



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

**MODELO DE MATURIDADE PARA A SUSTENTABILIDADE
NAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)**

DOUTORADO

Fernanda Latronico da Silva

**Florianópolis
2019**

Fernanda Latronico da Silva

**MODELO DE MATURIDADE PARA A SUSTENTABILIDADE
NAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)**

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção da Universidade
Federal de Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Guillermo
Rojas Lezana

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Silva, Fernanda Latronico da
Modelo de maturidade para sustentabilidade nas
empresas de tecnologia da informação (TI) / Fernanda
Latronico da Silva ; orientador, Álvaro Guillermo
Rojas Lezana, 2019.
211 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós
Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis,
2019.

Inclui referências.

1. Engenharia de Produção. 2. Sustentabilidade.
3. Modelo de maturidade. 4. Tecnologia da informação.
I. Lezana, Álvaro Guillermo Rojas. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção. III. Título.

Fernanda Latronico da Silva

**MODELO DE MATURIDADE PARA A SUSTENTABILIDADE
NAS EMPRESAS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO (TI)**

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

Florianópolis, 14 de fevereiro de 2019.

Profa. Lucila Maria de Souza Campos, Dra.
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Álvaro Guillermo Rojas Lezana, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Marcelo Gitirana Gomes Ferreira, Dr.
Universidade do Estado de Santa Catarina

Prof. Dante Luiz Juliatto, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Neimar Follmann, Dr.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dedico este trabalho
ao meu marido
Guilherme Merolli
e ao meu filho
Antonio Latronico Merolli.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus e ao Universo pela dádiva da vida e por me mostrar que os desafios são necessários para a nossa evolução espiritual.

Agradeço aos meus pais queridos, Nilson e Graça, e as minhas manas amadas, Carla e Michela, pelo apoio e pelas palavras de conforto e incentivo.

Agradeço ao meu marido Guilherme, por segurar as pontas em casa com o nosso filho. Obrigada, meu amor, por me “aguentar” nestes últimos anos. Tu mereces o troféu da paciência.rs. Agradeço ao meu filho Antonio, por me mostrar todos os dias o que significa a palavra Amor.

Agradeço a todos que, de alguma maneira, ajudaram-me na conclusão deste trabalho. Seja para encontrar um respondente para minha pesquisa, seja para ler o que eu estava escrevendo, seja para me ajudar a encontrar uma solução ou dar ideias para analisar os resultados. Agradeço aos respondentes da pesquisa Darlan Vivian e Gustavo Lobo, por disponibilizarem informações essenciais para a conclusão deste trabalho.

Agradeço a todos que trabalham no meu Laboratório de Pesquisa (Lempi), pela troca de informações e conhecimentos, em especial Edna, Danielly, Guilherme, Viviane, Any, Catarina, Elisa e Dante.

Um agradecimento especial a Caroline Vaz, que me explicou tudo sobre modelo de maturidade e é um exemplo de força e determinação, e a minha amiga Meri, que mesmo estando longe torceu muito por mim.

Agradeço a todos os professores que me ajudaram a evoluir como profissional e ser humano. Agradeço ao meu orientar Alvaro Lezana, por toda a orientação e ensinamentos durante o Doutorado.

RESUMO

O ambiente de negócios é dinâmico e exige que as empresas sejam flexíveis para se adaptarem e responderem rapidamente às mudanças do mercado. Atualmente, as organizações têm enfrentado desafios para atender a nova realidade de ordem ambiental e social. Além de geração de lucro, os esforços das empresas têm se concentrado na busca de soluções para atenuar os impactos ambientais gerados, bem como os impactos no âmbito social. A Tecnologia da Informação (TI) facilitou a rápida difusão dos computadores e das possibilidades de telecomunicação no nível estratégico das empresas. O rápido crescimento das indústrias de eletrônicos decorrentes das demandas da TI, em todo o mundo, juntamente com a rápida obsolescência dos produtos e a falta de gerenciamento do ciclo de vida, tem levado à gestão insustentável do fluxo de resíduos. Além dos resíduos gerados, as atividades de TI são responsáveis pelo alto consumo de energia e emissões de CO₂. Somando-se a isso há uma carência de regulamentações para reduzir a poluição, o uso de energia e a gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE). Além dos impactos ambientais, as atividades do setor de TI também geram impactos de cunho social e econômico. Desta forma, esta tese propõe um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI. Esta pesquisa é de natureza aplicada, com uma proposta exploratória e descritiva e abordagem qualitativa. O modelo foi desenvolvido por meio da revisão da literatura estruturada dos modelos de avaliação da sustentabilidade e de maturidade. Após a identificação das diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI), foi enviado um questionário para os especialistas da área de TI com o objetivo de construir os indicadores de sustentabilidade para o setor. O instrumento de pesquisa foi enviado para 101 especialistas na área, entre eles professores, pesquisadores, empresários/gestores. Obtiveram-se 32 respostas dos especialistas no qual foi possível estabelecer o total de categorias e os indicadores para as dimensões da sustentabilidade (ambiental, econômico e social). Após esta etapa, foram construídas as escalas de maturidade baseando-se no modelo *Capability Maturity Model* (CMM) e no modelo de maturidade proposto pelos autores Curry e Donnellan (2012). Os dados foram coletados em duas empresas de TI de Florianópolis. Observou-se que as duas empresas se encontraram no estágio 4 de maturidade. Este resultado mostrou que as empresas já executam práticas sustentáveis e que também já possuem algumas estratégias sustentáveis, porém, não as acompanham com ferramentas

apropriadas de gestão. Além disso, quando foram avaliadas por categorias, quase todas apresentaram um resultado negativo ou mediano. Isso mostra que, apesar das empresas alcançarem resultados positivos e já terem realizado algumas mudanças nas suas atividades ou processos, falta investirem de forma estratégica em mudanças estruturais, principalmente relacionadas ao consumo e conservação de energia. Para tanto, as empresas devem integrar a sustentabilidade no seu quadro estratégico com o intuito de identificar novos mercados, desenvolver tecnologias mais sustentáveis e estabelecer novas parcerias e alianças.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Modelo de Maturidade. Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

The business environment is dynamic and requires companies to be flexible to adapt and respond quickly to market changes. Today, organizations have faced challenges to meet the new environmental and social reality. In addition to generating profit, the companies' efforts have focused on finding solutions to mitigate the environmental impacts generated, as well as the social impacts. Information Technology (IT) has facilitated the rapid diffusion of computers and telecommunication possibilities at the strategic level of companies. The rapid growth of the electronics industry as a result of IT demands around the world coupled with rapid product obsolescence and lack of life cycle management has led to unsustainable waste stream management. In addition to the waste generated, IT activities are responsible for high energy consumption and CO₂ emissions. In addition, there is a lack of regulations to reduce pollution, energy use and the management of waste electrical and electronic equipment (WEEE). In addition to the environmental impacts, the activities of the IT sector also generate social and economic impacts. Thus, this thesis proposes a model of maturity for sustainability in IT companies. This research is of an applied nature, with an exploratory and descriptive proposal and qualitative approach. The model was developed through a review of the structured literature of sustainability and maturity assessment models. After the GRI guidelines were identified, a questionnaire was sent to the IT specialists in order to build the sustainability indicators for the sector. The research instrument was sent to 101 experts in the field, among them teachers, researchers, businessmen/managers. We obtained 32 responses from the experts in which it was possible to establish the total categories and the indicators for the dimensions of sustainability (environmental, economic and social). After this stage, the maturity scales were constructed based on the Capability Maturity Model (CMM) model and the maturity model proposed by the authors Carry and Donellan (2012). Data were collected from two IT companies in Florianópolis. It was observed that the two companies were in stage 4 maturity. This result showed that companies already carry out sustainable practices and also already have some sustainable strategies, but do not follow them with appropriate management tools. In addition, when they were evaluated by categories, almost all had a negative or median result. This shows that although companies have achieved positive results and have already made some changes in their activities or processes, they lack strategic investment in

structural changes, mainly related to consumption and energy conservation. To this end, companies must integrate sustainability into their strategic framework with the aim of identifying new markets, developing technologies and establish new partnerships and alliances.

Keywords: Sustainability. Maturity Model. Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura da Tese	44
Figura 2 - Estrutura de relatório GRI	51
Figura 3 - Escalas de Maturidade <i>CMM</i>	76
Figura 4 - Etapas da pesquisa	82
Figura 5 - Escala <i>Likert</i>	85
Figura 6 - Categorias das Dimensões da Sustentabilidade	96
Figura 7 - Níveis de maturidade da sustentabilidade.....	99
Figura 8 - Aferidor da maturidade da sustentabilidade	103
Figura 9 - Conversão dos resultados das categorias.....	104
Figura 10 - TBL	105
Figura 11 - Modelo MSTI	106
Figura 12 - Estágio de maturidade para a sustentabilidade da Empresa 1	113
Figura 13 - Estágio de maturidade para a sustentabilidade da Empresa 2	118
Figura 14 - Estágio de maturidade para a sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2	122
Figura 15 - Plataforma digital para avaliação do nível de maturidade para a sustentabilidade.....	132

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Índices de categorias da sustentabilidade da Empresa 1 ...	114
Gráfico 2 - Índices das dimensões da sustentabilidade da Empresa 1	116
Gráfico 3 - Índices de categorias da Dimensão da sustentabilidade da Empresa 2	119
Gráfico 4 - Índices das dimensões da sustentabilidade da Empresa 2	120
Gráfico 5 - Comparação dos índices da Dimensão da sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2	123
Gráfico 6 - Categoria da Dimensão da Sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2	124

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Trabalhos acadêmicos do PPGEP relacionados ao tema da Tese	40
Quadro 2 - Modelos de Avaliação da Sustentabilidade Empresarial	61
Quadro 3 - Categorias e Indicadores propostos para as Dimensões da Sustentabilidade	93
Quadro 4 - Níveis de Maturidade e Descrição dos Estágios	98
Quadro 5 - Exemplo de Protocolo de Aplicação do modelo MSTI.....	108
Quadro 6 - Caracterização das empresas e entrevistados	111
Quadro 7 - Conversão dos Resultados das Categorias	126
Quadro 8 - Sugestões de melhorias para os indicadores	127

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Níveis da escala da maturidade da sustentabilidade.....	100
Tabela 2 - Escala de Maturidade por nível de Dimensão Ambiental (DA)	100
Tabela 3 - Escala de Maturidade por nível de Dimensão Econômica (DE).....	101
Tabela 4 - Escala de Maturidade por nível de Dimensão Social (DS)	101
Tabela 5 - Escala de Maturidade por nível Organizacional.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES	– Associação Brasileira de Empresas de Softwares
ABRAPP	– Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar
ACATE	– Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia
ACMM	– <i>Analysis Capability Maturity Model</i>
ANBID	– Associação Nacional dos Bancos de Investimento
APIMEC	– Associação dos Analistas e Profissionais de Investimentos do Mercado de Capitais
BCN	– <i>Balance Sheet of Nations</i>
BM&F	– Bolsa de Mercadorias e Futuros
BOVESPA	– Bolsa de valores do Estado de São Paulo
BPMM	– <i>Business Process Maturity Model (BPMM)</i>
BSC	– <i>Balanced Scorecard</i>
CAPES	– Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEI	– <i>Core Environmental Indicators</i>
CELTA	– Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas
CERES	– <i>Coalition for Environmentally Responsible Economies</i>
CII	– Condomínio Industrial de Informática
CMM	– <i>Capability Maturity Model</i>
CMMI	– <i>Capability Maturity Model Integration</i>
CO2	– Dióxido de Carbono
COBIT	– <i>Control Objectives For Information and Related Technology</i>
CWRT	– <i>Center for Waste Reduction Technologies</i>
DA	– Desenvolvimento Ambiental
DAB	– Departamento de Atenção Básica
DE	– Desenvolvimento Econômico
DJSI	– <i>Dow Jones Sustainability Index</i>
DPMM	– <i>Document Process Maturity Model</i>
DS	– Desenvolvimento Social
EF	– <i>Ecological footprint method</i>
EFQM	– <i>European Foundation for Quality Management</i>
EMM	– <i>E-Learning Maturity Model</i>
EPI	– <i>Environmental Performance Index</i>
ESI	– <i>Environmental Sustainability Index</i>

EVI	– <i>Environmental Vulnerability Index</i>
FAPESC	– Fundação de Apoio à Pesquisa de Santa Catarina
GDI	– <i>Gender-related Development Index</i>
GEM	– <i>The Gender Empowerment Measure</i>
GNH	– <i>Gross National Happiness</i>
GRI	– <i>Global Reporting Initiative</i>
HPI	– <i>Happy Planet Index</i>
HPI	– <i>Human Poverty Index</i>
IBASE	– Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas
IBGC	– Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICHEME	– <i>Institution of Chemical Engineers</i>
IDH	– Índice de Desenvolvimento Humano
IEWB	– <i>Index of Economic Well-being</i>
IFC	– <i>International Finance Corporation</i>
ISE	– Índice de Sustentabilidade Empresarial
ISEW	– <i>Index of Sustainable Economic Welfare</i>
ISH	– <i>Index Social Health</i>
ISO	– <i>International Organization for Standardization</i>
ISO 14000	– Sistemas de Gestão Ambiental
ISO 14031	– Avaliação de desempenho ambiental
ISO 26000	– Responsabilidade Social
ITIL	– <i>Information Technology Infrastructure Library</i>
LPI	– <i>Living Planet Index</i>
LR	– Logística Reversa
MDL	– Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MM	– Modelo de Maturidade
MMA	– Ministério do Meio Ambiente
MS	– Ministério da Saúde
MSTI	– Modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI
NIST	– <i>National Institute of Standards and Technology</i>
OCDE	– Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OECD	– <i>Organization for Economic Co-operation and Development</i>
OIT	– Organização Internacional do Trabalho
ONU	– Organização das Nações Unidas
P&D	– Pesquisa & Desenvolvimento
P3M3	– <i>Project Management Maturity Model</i>
PIB	– Produto Interno Bruto

PMF	– Prefeitura Municipal de Florianópolis
PMI	– <i>Project Management Institute</i>
PNRS	– Política Nacional de Resíduos Sólidos
PSR	– <i>Pressure-State-Reponse Model</i>
RCI	– <i>Responsible Competitiveness Index</i>
REEE	– Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos
RH	– Recursos Humanos
RS	– Responsabilidade Social
SA8000	– Responsabilidade Social 8000
SAM	– <i>Sustainability Assessment Model</i>
SAS	– Secretaria de Atenção à Saúde
SBSCs	– <i>Sustainability Balanced Scorecard</i>
SF	– <i>Social Footprint</i>
SISAB	– Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica
SM	– Sensitivity Model Tools
SPI	– <i>Sustainable Process Index</i>
TBL	– <i>Triple Bottom Line</i>
TI	– Tecnologia da Informação
TIC	– Tecnologias da Informação e Comunicação
UBS	– Unidades Básicas de Saúde
UNPD	– <i>United Nations Development Programme</i>
WCED	– <i>World Commission on Environment and Development</i>
WN	– <i>Well-being of Nations</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	31
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	31
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	33
1.3	OBJETIVOS	35
1.3.1	Objetivo geral	35
1.3.2	Objetivos específicos	35
1.4	JUSTIFICATIVA	35
1.5	INEDITISMO E RELEVÂNCIA	37
1.6	ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (PPGEP)	38
1.7	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	42
1.8	ESTRUTURA DA TESE.....	43
2	REFERENCIAL TEÓRICO	45
2.1	SUSTENTABILIDADE: DEFINIÇÕES E CONCEITOS	45
2.2	SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL	47
2.3	MODELOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE	49
2.3.1	<i>Global Reporting Initiative (GRI)</i>	50
2.3.2	<i>Dow Jones Sustainability Index (DJSI)</i>	52
2.3.3	<i>Sustainability Assessment Model (SAM)</i>	54
2.3.4	<i>Sustainability Balanced Scorecard (SBS</i> <i>Sc)</i>	55
2.3.5	<i>IchemE Sustainability Metrics</i>	56
2.3.6	Balanco Social do Instituto Ethos	57
2.3.7	Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE)	59
2.3.8	Índice Bovespa de Responsabilidade Social (ISE)	59
2.4	INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	61
2.5	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	63
2.6	EMPRESAS DE TI.....	65
2.6.1	<i>Empresas de Softwares</i>	67
2.6.2	<i>Empresas de serviços</i>	67
2.6.3	<i>Empresas de Hardware</i>	69
2.6.4	Telecomunicações	70
2.7	GOVERNANÇA EM TI.....	71
2.8	SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE TI.....	73
2.9	POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS).....	74
2.10	MODELOS DE MATURIDADE	75

2.11	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	78
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	81
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	81
3.2	ETAPAS DA PESQUISA	82
3.2.1	Pesquisa bibliográfica.....	83
3.2.2	Desenvolvimento da pesquisa	84
3.2.3	Pesquisa Empírica	86
3.3	VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	86
3.4	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO.....	87
4	MODELO DE MATURIDADE PARA A SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE TI.....	89
4.1	DIRETRIZES DO GRI.....	89
4.1.1	Dimensão Ambiental (DA).....	89
4.1.2	Dimensão Econômica (DE)	90
4.1.3	Dimensão Social (DS)	90
4.2	ANÁLISE DA LEGITIMAÇÃO DAS DIMENSÕES, CATEGORIAS DO MSTI.....	90
4.3	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE MATURIDADE	96
4.4	CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE MATURIDADE DO MODELO MSTI	97
4.4.1	Conversão dos resultados das categorias.....	104
4.5	MODELO DE APLICAÇÃO DO MSTI.....	104
4.6	PROTOCOLO DE APLICAÇÃO DO MODELO MSTI.....	107
4.7	JUSTIFICATIVA DA DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE PESQUISA	108
4.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	109
5	ANÁLISE DA APLICABILIDADE DA PROPOSTA	111
5.1	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS NAS EMPRESAS.....	111
5.1.1	Empresa 1.....	112
5.1.2	Empresa 2.....	117
5.1.3	Comparação das Empresas.....	121
5.2	PLATAFORMA DIGITAL.....	131
5.3	DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	133
6	CONCLUSÕES DA PESQUISA	137
6.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA	138
6.2	DIFICULDADES ENCONTRADAS	139
6.3	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	139
	REFERÊNCIAS	141
	ANEXO A: Portfólio Bibliográfico	177

ANEXO B: Portfólio Bibliográfico.....	179
ANEXO C: Modelos de avaliação da sustentabilidade.....	182
ANEXO D: Conjunto de Indicadores GRI.....	186
APÊNDICE A: Carta de Apresentação aos Especialistas.....	192
APÊNDICE B: Carta de Apresentação às Empresas	193
APÊNDICE C – Roteiro de Entrevista e Questionário Estruturado (parte 1).....	194
APÊNDICE D – Roteiro de Entrevista e Questionário Estruturado (parte 2).....	198
APÊNDICE E- Resposta do Questionário Estruturado (parte 1).....	204
APÊNDICE F - Resposta do Questionário Estruturado (parte 2).....	211

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a contextualização, o problema de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos, bem como a justificativa, o ineditismo e relevância, a aderência ao programa, à delimitação da pesquisa e a estrutura da tese.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

As empresas estão cada vez mais cientes de que seus processos produtivos acarretam impactos significativos ao meio ambiente e sociedade. Atualmente, além de geração de lucro, os esforços das empresas estão concentrados na busca de soluções para atenuar os impactos ambientais gerados, bem como impactos no âmbito social.

Uma das formas de diminuir os impactos gerados pelo processo produtivo é por meio da incorporação da sustentabilidade nas empresas. O conceito de sustentabilidade refere-se à existência de condições ecológicas necessárias para dar suporte à vida humana em um nível específico de bem estar da humanidade que garanta o futuro das gerações (LELÉ, 1992).

Para Bellen (2002), a sustentabilidade é um conceito dinâmico que engloba um processo de mudança principalmente dentro das organizações. Assim, a sustentabilidade nas organizações produtivas passa por um processo de melhoria contínua das políticas de gestão e das ferramentas de tomada de decisão (DAHL, 2012). No âmbito empresarial, a sustentabilidade promove uma visão holística que engloba uma multiplicidade de atividades relacionadas às questões econômicas, sociais e ambientais (BENGTSSON; ALGERFALK, 2011).

O conceito de sustentabilidade representa uma nova forma de fazer negócios, pois promove a inclusão social, diminui os impactos ambientais e uso de recursos naturais sem preterir a rentabilidade econômico-financeira da empresa (DE ARAUJO; MENDONÇA, 2009). Dentro deste contexto, o *triple bottom line* (TBL), ou tripé da sustentabilidade, implica que a responsabilidade da empresa vai muito além dos aspectos econômicos da produção de produtos e serviços (HUBBARD, 2009), e englobam as três dimensões da sustentabilidade: a dimensão ambiental, econômica e social.

Os modelos organizacionais que incorporam os princípios da sustentabilidade, apoiados principalmente no TBL, direcionam as suas atividades para a produção de bens e serviços economicamente viáveis,

utilizando processos não poluentes de produção, conservação do uso de energia e recursos naturais, além de melhorar as condições de saúde e segurança dos funcionários, colaboradores e clientes (VELEVA e ELLENBECKER, 2001).

Uma das formas de avaliar a sustentabilidade é por meio das diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI) que incorpora o TBL. O GRI é um modelo de relatório organizacional adotado e reconhecido mundialmente, que oferece às empresas princípios e indicadores para medir o desempenho ambiental, econômico e social (DE AZEVEDO, 2006).

Nos últimos anos, a Tecnologia da Informação (TI) facilitou a rápida difusão dos computadores e das possibilidades de telecomunicação no nível estratégico das empresas (YONG, 1992). De acordo com Dunmaded (2002), a sustentabilidade nas empresas assumiu um lugar central nas discussões de políticas de tecnologia em todo o mundo, o que fez com que os problemas ambientais se tornassem uma questão de interesse da sociedade como um todo.

De acordo com Chen et al. (2017), o status atual de deterioração ecológica pode explicar o aumento da popularidade de iniciativas ambientais e sociais neste setor. Sabendo-se que as empresas de TI abrangem grande diversidade de produtos e serviços e que faz parte de um dos segmentos mais dinâmicos e modernos da economia, Albertin (2012) afirma que o uso de TI deve contribuir para melhorar o desempenho das empresas no âmbito da sustentabilidade.

Seidel et al. (2013) afirmam que a TI pode contribuir para a sustentabilidade de diferentes formas, como na redução do consumo de energia, redução dos resíduos, utilização de recursos com menos impactos ou gestão de emissões. O conceito de TI Verde, explorado na literatura com frequência, foca principalmente no consumo e desperdício de energia, mas ainda está longe de abranger a sustentabilidade como um todo (DAHL, 2012).

Alem disso, observa-se que as empresas não se atentam aos impactos ambientais negativos gerados da fabricação, uso e descarte de *hardware* (ARUSHANYAN et al., 2015). A inovação e a criação de tecnologias sustentáveis e mais limpas, o destino correto dos resíduos gerados, além de ações de cunho social e econômico é considerado o grande desafio para estas empresas (SEIDEL et al., 2013).

Quanto aos modelos de maturidade, observa-se que há na literatura um crescente interesse acadêmico a respeito do tema (BECKER et al. 2009). Conforme estes autores, apesar de constantes reformulações e aplicações dos modelos de maturidade, geralmente os mesmos incluem

uma sequência de escalas (ou níveis), que ajudam a estabelecer um caminho antecipado e desejado até a maturidade. Tem como objetivo compreender e comunicar uma determinada realidade física ou social.

O conceito é aplicado em diversos campos de atuação, entre eles o campo da Tecnologia da Informação (TI). Os modelos de maturidade são instrumentos valiosos para os gerentes de TI porque permitem avaliar a situação atual de uma empresa, bem como estabelecer medidas de melhorias (BECKER et al., 2009). Além de incorporar e acompanhar atividades de melhoria, os tomadores de decisão podem determinar se os benefícios potenciais foram alcançados ou não ao incorporar o modelo.

Nesse contexto, o modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI pode ajudar a criar sistemas e serviços avançados de informação, estabelecer atividades que diminuam os impactos ambientais gerados, inserir práticas sustentáveis para os resíduos eletroeletrônicos, elaborar ações sociais que beneficiem os trabalhadores e a comunidade, além de melhorar os aspectos econômicos.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

As organizações têm enfrentado desafios para atender a nova realidade de ordem ambiental e social. Segundo Mago (2015), o grande desafio das empresas concentra-se na adaptação de sua gestão às demandas da sustentabilidade.

A sustentabilidade tem se tornado relevante para diversos setores da economia em decorrência do problema de deterioração ambiental (CHEN et al., 2017). A escassez de recursos naturais aumentou a pressão da sociedade em relação às formas de extração de matéria-prima, produção, desperdício de recursos naturais e descarte de materiais (GREEN et al., 1998).

Kunthia et al. (2018) afirmam que a implantação de tecnologias da informação pode elevar a velocidade da deterioração ambiental por meio do aumento da eficiência e produtividade nas organizações geradoras de poluição. Além disso, a dependência crescente de produtos eletroeletrônicos gera um aumento do consumo de equipamentos e, conseqüentemente, aumento da geração de lixo (CARVALHO; XAVIER, 2014).

Conforme Herat (2007), o rápido crescimento das indústrias de eletrônicos decorrentes das demandas da TI em todo o mundo, juntamente com a rápida obsolescência dos produtos e a falta de gerenciamento do ciclo de vida, tem levado à gestão insustentável do fluxo de resíduos.

Apesar da lista crescente de problemas ecológicos, muitos líderes das organizações, incluindo os líderes das empresas de TI, não vêem os problemas ambientais e sociais como prioridade (JENKIN et al., 2011), mas como fonte de custos adicionais (CHEN et al., 2017). Além do mais, não existe uma padronização de melhores práticas para o setor de TI, muito menos modelos de avaliação da sustentabilidade específicos para o setor (LUNARDI et al., 2014; SEARCY, 2011).

Dao et al. (2011) afirmam que há poucas pesquisas que analisam o papel dos recursos de TI no desenvolvimento de tecnologias que envolvam a sustentabilidade. Para Gholami et al. (2013), as empresas de TI estão sob pressão dos clientes, concorrentes, reguladores e sociedade para implementar a sustentabilidade. Sabendo-se de todos os impactos gerados, o equilíbrio entre o desempenho econômico, social e ambiental tornou-se uma questão estratégica para estas empresas.

Cada estágio da vida de um computador (produção, uso e disposição) apresenta problemas ambientais (MUREGESAN, 2008). O *hardware*, por exemplo, apresenta problemas ambientais graves tanto na sua produção quanto na sua eliminação (MAGO, 2015). Computadores e seus vários componentes eletrônicos e não eletrônicos consomem eletricidade, matérias-primas, além de gerar substâncias perigosas e tóxicas que afetam a saúde do homem. Outro aspecto importante é que os impactos das atividades de TI se estendem aos seus fornecedores e clientes.

As atividades de TI aumentam o consumo de energia e emissões de carbono (KUNTHIA et al. 2018). O consumo total de energia elétrica por servidores, computadores, monitores, equipamentos e sistemas de refrigeração para centros de dados está aumentando a cada ano (MAGO, 2015).

Observa-se ainda uma carência de regulamentações para reduzir a poluição, o uso de energia e incentivar a gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE) (CHEN et al., 2017). Não há também investimentos em infraestrutura sustentáveis e preocupação com a geração de impactos à nível social. De acordo com Chen et al. (2017), ainda há muito a ser explorado sobre o papel desempenhado pelo setor de TI na busca da sustentabilidade.

De modo geral, a TI é uma parte significativa e crescente de geração de impactos ambientais (MUREGESAN, 2008), pois grande parte dos equipamentos eletrônicos utilizam substâncias tóxicas em sua fabricação, como chumbo e mercúrio, que podem contaminar o solo ou os lençóis freáticos ao não serem descartados adequadamente (LUNARDI et al., 2011). Além do que os *datacenters* são responsáveis por 23% da

emissão de gases de toda TI, enquanto os PCs e os monitores atingem cerca de 40% (MAGO, 2015). Além dos impactos ambientais, as atividades de TI geram impactos de cunho social e econômico. Em relação a estes aspectos surge a problemática desta pesquisa: *Como identificar o nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de Tecnologia da Informação?*

1.3 OBJETIVOS

Nesta etapa, apresenta-se o objetivo geral e os objetivos específicos para que se possibilite alcançar a solução para o problema de pesquisa. Os objetivos da pesquisa a serem alcançados são:

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta pesquisa é propor um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de Tecnologia da Informação.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Desenvolver indicadores de sustentabilidade para as empresas de TI apoiados nas diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI);
- b) Elaborar escalas de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI;
- c) Avaliar os níveis de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI;
- d) Estabelecer as melhores práticas de sustentabilidade para as empresas de TI com o intuito de auxiliá-las no processo de tomada de decisão;
- e) Criar uma plataforma digital para facilitar a avaliação do nível de maturidade da sustentabilidade nas empresas de TI.

1.4 JUSTIFICATIVA

A adoção da sustentabilidade pode ter consequências positivas tanto para a organização quanto para a sociedade em geral. Conforme Dao (2011), a rentabilidade pode ser garantida a longo prazo quando há o equilíbrio com os objetivos sociais e ambientais da empresa.

Pesquisas que abordam a sustentabilidade sugerem que, além do desempenho econômico, as organizações precisam se envolver em

atividades que afetem positivamente o meio ambiente e a sociedade (DAO et al., 2011). Para tanto, as empresas precisam efetuar mudanças amplas na cultura empresarial e redesenhar os seus processos de negócios para aderirem à sustentabilidade.

O mercado de TI no Brasil cresceu 4,5% em 2017, e continua na liderança de investimento em TI na América Latina com cerca de US\$ 38 bilhões em investimentos em hardwares, softwares e serviços (ABES, 2018). Ainda de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Softwares (ABES), o Brasil ficou em nono lugar no *ranking* mundial, seguido por México (US\$ 20,6), Argentina (US\$ 8,4) e Colômbia (US\$ 7). O *ranking* mundial é liderado pelos EUA (US\$ 751 bi), China (US\$ 244 bi), Japão (US\$ 139 bi), Reino Unido, Alemanha, França, Canadá e Índia.

O mercado de TI no Brasil registrou um faturamento de R\$ 467,8 bilhões em 2017, correspondendo a 7,1% do PIB nacional, além de envolver cerca de 1,4 milhões de profissionais (IBGE, 2016). No que tange ao porte das empresas, verifica-se que as empresas com receita anual até cinco milhões correspondem a 55,8% do total de empresas. No caso das empresas com receita anual entre cinco e dez milhões, 17% e empresas com receita entre 10 e 15 milhões respondem a 7,1%; Entre quinze e trinta milhões, 9% e superior a 30 milhões correspondem a 11,1% do total.

Sabendo-se da importância do setor para o Brasil e do aumento das pressões regulatórias e sociais para melhorar a sustentabilidade, muitas empresas de tecnologia estão começando a se atentar para melhorar não só o seu desempenho ambiental, mas também a sua capacidade de oferecer soluções e serviços que contribuam para sustentabilidade (MOLLA, 2013).

De acordo com Becker et al. (2009), a melhoria contínua em TI exige um posicionamento da empresa em relação às suas capacidades de TI e qualidade de seus produtos e processos. Para cada aspecto da TI surgem questões a respeito do que precisa ser medido e como compará-lo, a fim de avaliar a situação real de uma empresa e atribuir-lhe uma qualidade ou grau específico de maturidade (BECKER et al., 2009). O gerenciamento de TI precisa de ferramentas de apoio para avaliar a situação atual da empresa para estabelecer medidas de melhoria e, conseqüentemente, controlar o progresso de sua implementação.

Uma forma de medir diferentes aspectos de um processo ou atividades de uma organização é por meio de um modelo de maturidade, que representa um caminho organizado e sistemático de fazer negócios (PROENÇA; BORBINHA, 2015). De acordo com Becker et al. (2009),

um modelo de maturidade representa uma trajetória de evolução antecipada, desejada ou típica de uma classe de objetos, que podem ser organizações ou processos.

Há uma carência na formulação de um modelo que possa medir a maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI, principalmente no que diz respeito ao *TBL*. Sendo assim, o presente estudo visa contribuir para a área de sustentabilidade empresarial, especificamente para o setor de TI, por meio de uma proposta de modelo de maturidade para a sustentabilidade.

O estudo busca mostrar a importância de estratégias voltadas para a sustentabilidade, com o objetivo de melhorar e desenvolver iniciativas que envolvam a adoção de tecnologias que geram menos impactos ao ambiente e sociedade, bem como a racionalização do uso de energia e destinação adequada do lixo eletrônico, além do maior envolvimento da empresa com os funcionários, sociedade e clientes. Essas iniciativas de sustentabilidade podem proporcionar vantagens competitivas, como melhoria de custos, redução do risco organizacional e imagem positiva da organização, além de atender às leis e regulamentos (BAI; SARKIS, 2014).

Em termos ambientais, quanto aos regulamentos, o estudo visa atender outro problema, neste caso relacionado com a destinação adequada dos equipamentos eletroeletrônicos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define regras de recolhimento, descarte e destinação adequada dos produtos de pós-consumo. No decreto, todos são responsabilizados pelos impactos decorrentes da produção, transporte, consumo e destinação de produtos. No caso dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), a lei inclui a destinação adequada dos produtos eletroeletrônicos e seus componentes, além do estabelecimento de regras da logística reversa obrigatória. A destinação adequada do produto é de total responsabilidade dos produtores, importadores e comerciantes.

1.5 INEDITISMO E RELEVÂNCIA

A adoção da sustentabilidade pode ser motivada por uma preocupação com o planeta, entretanto, poucas empresas estão dispostas a abrir mão da eficiência operacional para implementar práticas sustentáveis. Assim, o investimento em sustentabilidade é realizado para cumprir objetivos de desempenho econômico, como, por exemplo, diminuir os custos das empresas (GHOLAMI et al., 2013).

Conforme Dao et al. (2011), entre as forças que impulsionam mudanças nas organizações, os requisitos para a responsabilidade

corporativa e a sustentabilidade estão como as principais. Sendo assim, os recursos de TI devem ser direcionados no desenvolvimento de habilidades que incorporem as questões de sustentabilidade.

Nesse sentido, o presente estudo visa contribuir para a área da sustentabilidade organizacional ao elaborar um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI que tem como objetivo medir a sustentabilidade. Para tanto, este estudo baseia-se nas diretrizes elaboradas pelo *Global Reporting Initiative* (GRI). O GRI oferece às empresas princípios e indicadores para medir o desempenho das empresas nas três dimensões: ambiental, econômico e social. Os indicadores para as empresas de TI serão desenvolvidos a partir do conjunto de indicadores do GRI.

Assim, o ineditismo desta tese se encontra em propor um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI baseando-se nos modelos de avaliação da sustentabilidade e nos modelos de maturidade. Sabendo-se que o desafio atual destas empresas é formular novas estratégias para alcançar uma economia sustentável e uma via tecnológica que consiga proteger o meio ambiente, o presente trabalho tem como objetivo pontuar meios para elevar a eficiência dos processos ou atividades das empresas de TI ajudando-as a torná-las mais sustentáveis.

A pesquisa é relevante porque está no contexto da nova era ambiental cuja sustentabilidade nas organizações ocupa um lugar significativo. Neste sentido, as empresas devem lidar com questões que envolvem a sustentabilidade não só para melhorar a sua imagem diante da comunidade e dos *stakeholders*, mas também para se adequar às leis e regulamentos vigentes. Com isso, surge a necessidade de desenvolvimento de modelos de maturidade voltados para a sustentabilidade, que podem ajudar os tomadores de decisão a equilibrar todos os aspectos que envolvem as suas atividades. Além disso, incorporando determinadas formalidades nas atividades de melhoria, os tomadores de decisão podem determinar se os benefícios potenciais estão sendo alcançados ou não.

1.6 ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (PPGEP)

Todas as organizações possuem, no mínimo, cinco atividades básicas: atividades mercadológicas, contábeis, logísticas, gestão de pessoas e atividades de produção (PEINADO; GRAEM, 2007). A questão ambiental foi sendo incorporada pelas organizações após as mesmas

observarem que os processos produtivos acarretavam danos ao meio ambiente.

O Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) está dividido em quatro áreas de concentração (Engenharia de Produto e Processo, Ergonomia, Gestão de Operações e Logística e Transporte Operações (PPGEP, 2017). O tema Gestão de Operações engloba a gestão da produção e difusão de bens e serviços, assim como a gestão dos meios e sistemas de transformação. Na área de gestão de operações, os primeiros estudos voltados à sustentabilidade discutiram o papel das iniciativas e processos sustentáveis na melhoria do desempenho organizacional (SHRIVASTAVA, 1995).

Assim, a demanda por novos modelos produtivos e de gestão, considerando aspectos da sustentabilidade, trouxeram mudanças significativas no ambiente organizacional, principalmente no campo da gestão de operações (VELEVA; ELLENBECKER, 2001). Kleindorfer et al. (2005) afirmam que a gestão de operação está cada vez mais voltada aos aspectos da sustentabilidade, já que o tema envolve as operações relacionadas com o meio ambiente, sociedade e geração de lucros.

Sendo assim, o tema da tese está inserido no campo de Gestão de Operações e no campo da engenharia da sustentabilidade. O campo gestão de operações se destina a análise e implementação de sistemas necessários à operação de atividades empresariais visando principalmente o uso racional dos recursos para atingir os objetivos e metas de forma competitiva e sustentável. O campo engenharia da sustentabilidade se refere ao planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos diversos, bem como da implantação de sistema de gestão ambiental, responsabilidade social e desenvolvimento sustentável (ABEPRO, 2018).

Além de melhorias nos processos produtivos, a gestão de operações se preocupa com a adoção de sistemas inteligentes com o objetivo de elevar os níveis de competitividade e sustentabilidade. A TI é um dos componentes mais importantes do ambiente empresarial, pois abrangem os três níveis da empresa (estratégico, tático e operacional) (ALBERTIN, 2012).

Considerando que a Engenharia de Produção engloba uma série de atividades que envolvem pessoas, materiais, equipamentos e informação, a proposta do modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI pode auxiliar na tomada de decisões das empresas quanto à minimização das perdas, corte de gastos operacionais e aumento da produtividade, além de redução do consumo e conservação de energia.

A aderência do presente trabalho ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) pode ser observada por meio de diversas pesquisas, com focos e áreas diferentes, conforme apresenta o Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Trabalhos acadêmicos do PPGEP relacionados ao tema da Tese

DISSERTAÇÕES			
Título	Ano	Autor	Tema
Uma proposta de metodologia para segurança em sistemas de tecnologia de informação	2001	SILVA, Jamil de Almeida	TI
O uso dos sistemas de informação como ferramenta de apoio à estratégia competitiva em empresas de pequeno porte	2003	GATTO, Mara Caroline Pereira	TI
Tecnologia da informação para o gerenciamento do conhecimento obtido das bases de dados de uma organização.	2001	BERNARDES NETO, João	TI
Tecnologia da informação: fatores relevantes para o sucesso da sua implantação dentro das organizações	2002	CASTRO, Edna Maria Meneses Viana	TI
As tecnologias de informação e comunicação a serviço da educação a distância	2002	MACHADO, Dionéia Lang	TI
A tecnologia da informação como instrumento de estratégia competitiva: o caso do uso de postos avançados por uma unidade de tecnologia da informação	2003	FERREIRA, Emanuel José Rebouças	TI
Análise das inter-relações de indicadores econômicos, ambientais e sociais para o desempenho sustentável: um instrumento de monitoramento da sustentabilidade organizacional	2003	GASPARINI, Liz Vanessa Lupi	Indicadores de sustentabilidade
Modelo de planejamento estratégico de tecnologia da informação em empresas globais	2005	GARCIA, Wandair José	TI
Modelo para mensuração da sustentabilidade corporativa através de indicadores	2005	STROBEL, Juliana Scapulatempo	Sustentabilidade

DISSERTAÇÕES			
Título	Ano	Autor	Tema
Uma avaliação da sustentabilidade de projetos na fase de planejamento com base nos princípios lean: um estudo de caso no segmento de eletrônicos	2009	BUSON, Marcos Albuquerque	Sustentabilidade
Critérios de análise de investimentos em tecnologia da informação aplicada à logística	2012	CASTRO, Débora Tocchetto de	TI
Gestão da sustentabilidade ambiental no final do ciclo de vida do produto: um estudo baseado na linha branca	2012	BARBOSA, Samuel Borges	Sustentabilidade
Práticas de logística reversa com base nos relatórios de sustentabilidade de empresas brasileiras	2014	SILVA, Fernanda Latrônico da	Sustentabilidade
Proposição de um modelo de tomada de decisão em sustentabilidade aplicado em prestadores de serviços logísticos	2015	HOMRICH, Dafne Sacchi	Sustentabilidade
TESES			
Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa	2002	BELLEN, Hans Michael van	Indicadores de sustentabilidade
Método para seleção de indicadores de sustentabilidade e avaliação dos sistemas agrícolas do estado de Santa Catarina	2003	ZAMPIERI, Sérgio Luiz	Indicadores de sustentabilidade
Modelo de governança de TI para organizações brasileiras	2004	ROSSI, Ruth Ferreira Roque	TI
Sistema de gerenciamento da responsabilidade social empresarial por meio de indicadores (BSC)	2005	FREY, Irineu Afonso	Indicadores de sustentabilidade
Criação de um modelo para implementação de novas tecnologias da informação em prefeituras	2005	FÜCHTER, Simone Keller	TI
Modelo de sustentabilidade na indústria da construção civil	2009	DA COSTA, Simone Teresinha Falchetti Lopes	Sustentabilidade

DISSERTAÇÕES			
Título	Ano	Autor	Tema
Modelo de avaliação da sustentabilidade sócio ambiental	2007	SALDANHA, Eduardo Ercolani	Sustentabilidade
Modelo de maturidade logística para empresas industriais de grande porte	2012	FOLLMANN, Neimar	Modelo de Maturidade
Avaliação do impacto do uso de tecnologias de informação e comunicação na eficiência de prestadores de serviços logísticos	2013	FRIES, Carlos Ernani	TI
Mensuração da maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais utilizando a teoria de resposta ao item	2014	PEIXE, Blênio Cezar Severo	Maturidade
Competências para a sustentabilidade/desenvolvimento sustentável: um modelo para a educação em engenharia no Brasil	2015	LOUREIRO, Solange Maria	Sustentabilidade
Modelo de maturidade de capital intelectual para organizações com logística reversa	2016	VAZ, Caroline Rodrigues	Modelo de Maturidade

** sustentabilidade

*** avaliação da sustentabilidade

**** modelos de maturidade

***** tecnologia da informação

O conceito de sustentabilidade, modelos de maturidade e tecnologia da informação abrangem diversas áreas do conhecimento e podem ser aplicados em muitos contextos diferentes. Este trabalho é caracterizado pela aproximação dos três campos teóricos: o primeiro campo representa a sustentabilidade voltada para a elaboração do modelo de avaliação, considerando os indicadores, o segundo campo representa o modelo de maturidade no qual serão identificadas as escalas, e o terceiro representa a Tecnologia da Informação (TI) caracterizada como o ambiente de estudo desta pesquisa.

1.7 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Destaca-se como delimitação desta pesquisa, o enfoque na sustentabilidade empresarial considerando somente as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, econômico e social.), ou tripé da sustentabilidade. Assim, o foco inicial da pesquisa foi em modelos de sustentabilidade que considerassem o TBL (*triple bottom line*).

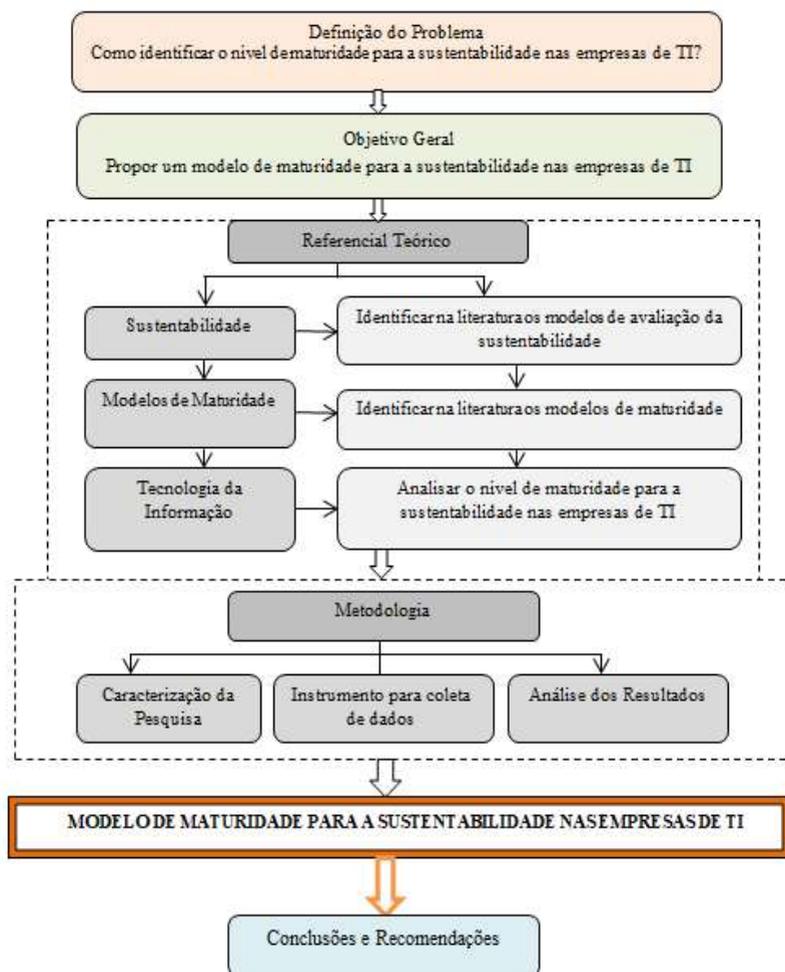
Quanto à aplicação do modelo de maturidade para a sustentabilidade, o mesmo abrange somente o conjunto de indicadores construídos, que foram inicialmente baseados nas diretrizes do GRI. Outra delimitação da pesquisa é quanto ao segmento no qual foi aplicado o questionário/entrevista. Neste caso, foi aplicado em empresas de *softwares*, não incluindo outros segmentos do setor de TI, como empresas de *hardware* ou prestadoras de serviços.

A realização da entrevista somente em empresas de Florianópolis/SC foi outra delimitação. A escolha deveu-se ao fato da cidade ser o polo tecnológico de Santa Catarina.

1.8 ESTRUTURA DA TESE

Esta tese foi estruturada em seis capítulos. O capítulo 1 apresenta a contextualização do trabalho, o problema de pesquisa, os objetivos e a justificativa. O capítulo 2 expõe a revisão bibliográfica dos temas sustentabilidade, maturidade e tecnologia da informação. O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada neste estudo com a caracterização da pesquisa, as etapas de pesquisa, o instrumento de coleta de dados e a análise dos resultados. O capítulo 4 apresenta o desenvolvimento do modelo de maturidade composto pelas dimensões, categorias e indicadores de sustentabilidade e os métodos utilizados para avaliar o nível de maturidade da sustentabilidade nas empresas de TI. O capítulo 5 apresenta a aplicabilidade do modelo proposto, os resultados obtidos, a discussão e a plataforma digital. Para finalizar, o capítulo 6 expõe as considerações finais do capítulo e as recomendações futuras. A Figura 1, a seguir, apresenta a estrutura da tese.

Figura 1 - Estrutura da Tese



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo consiste na apresentação das principais abordagens conceituais da sustentabilidade, sustentabilidade empresarial, modelos de avaliação da sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, tecnologia da informação, governança em TI, sustentabilidade nas empresas de TI e política nacional dos resíduos sólidos e modelo de maturidade.

2.1 SUSTENTABILIDADE: DEFINIÇÕES E CONCEITOS

A competição global aumentou gradativamente a necessidade de melhorar o desempenho de sistemas, processos e produtos (AHI; SEARCY, 2014). O crescimento econômico das duas últimas décadas trouxe uma preocupação iminente quanto ao aumento de riqueza e esgotamento dos recursos naturais (DAO et al., 2011).

Novos produtos são lançados todos os dias ou aprimorados com o objetivo de atender às necessidades dos indivíduos e do próprio sistema. Nesse ambiente de constantes mudanças, as empresas procuram se destacar perante os concorrentes, e questões de cunho ambiental podem fazer a diferença (PEREIRA et al., 2012).

Daily e Huang (2001) afirmam que parte da sociedade alcançou o padrão de vida desejado ao longo dos últimos dois séculos por meio do rápido crescimento econômico, no entanto, para estes autores, esse crescimento foi à custa do ambiente natural.

Essa reflexão sobre a crise ecológica moderna a nível mundial levou ao surgimento de novas alternativas de relacionamento da sociedade contemporânea com o seu ambiente, procurando reduzir os impactos ambientais (BELLEN, 2002). Observa-se que o grande desafio atual é buscar ações para atenuar os impactos gerados, seja por meio da sustentabilidade ou do desenvolvimento sustentável.

O desenvolvimento sustentável compreende uma série de processos e práticas que envolvem ações para melhorar a qualidade do sistema global a longo prazo (WCED 1987). O termo desenvolvimento sustentável é diferente da sustentabilidade, que se refere à medição, qualidade e a propriedade de um sistema (MOLDAN et al., 2012).

Nesse sentido, o desenvolvimento sustentável tem evoluído como um conceito integrador, um guarda-chuva sob as quais um conjunto de questões inter-relacionadas é organizado de forma única (SARTORI et al., 2014). De acordo com estes autores, trata-se de um processo variável de mudança que busca como objetivo final a sustentabilidade.

Para Elkington (1997), a sustentabilidade surge do reconhecimento de que os negócios precisam de mercados estáveis, possuindo habilidades tecnológicas, financeiras e de gerenciamento necessário para possibilitar a transição rumo ao desenvolvimento sustentável. Dessa forma, a empresa é considerada sustentável quando procura em suas ações englobar as dimensões econômica, social e ambiental.

A incorporação do conceito de sustentabilidade vem crescendo ao longo dos anos, principalmente após a ECO-92 ou conferência das nações unidas sobre meio ambiente e desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro. A conferência foi responsável por trazer subsídios necessários para o engajamento das empresas, governos e da sociedade civil nas questões ambientais (PEREIRA et al., 2012).

Para Sachs (2002), a sustentabilidade é vista de forma holística e engloba oito tipos: social, econômica, ecológica, espacial, territorial, cultural, política nacional e política internacional. De acordo com este autor, o conceito de sustentabilidade é dinâmico e inclui as necessidades crescentes da população num contexto internacional em contínua expansão. Conforme Bossel (1999), a sustentabilidade engloba a questão ambiental, social, a ecológica, o viés econômico, legal, cultural, os preceitos políticos e até psicológicos.

Conforme Elkington (1997), a sustentabilidade engloba os aspectos do *triple bottom line* (TBL), que são os aspectos ambientais, sociais e aspectos econômicos, simultânea e equitativamente. O autor afirma que as empresas alcançarão a sustentabilidade somente quando as instituições, o governo e os mercados promoverem a sustentabilidade.

Neste sentido, o conceito envolve requisitos sociais, ambientais e econômicos das atividades produtivas e devem ser geridos de forma integrada. A proposta do TBL é priorizar um meio ambiente socialmente justo, ecologicamente correto e economicamente viável (XAVIER; CORREA, 2013). Murphy e Poist (2003) afirmam que o tema engloba ainda regulamentações governamentais, exigências dos consumidores e desenvolvimento de padrões internacionais de certificação.

O conceito da sustentabilidade procura ainda ganhar legitimidade, credibilidade e autoridade, incluindo as partes interessadas relevantes para a sua implementação (SRIVASTAVA, 1995). Com o intuito de estimular a busca de ganhos em eficiência e inovação tecnológica, as organizações devem pensar em termos de valor ambiental e social sob uma perspectiva futura (ALMEIDA, 2002).

Xavier e Corrêa (2013) afirmam que a busca pela sustentabilidade pode ocorrer tanto pela redução dos impactos econômicos, sociais e ambientais quanto por meio de medidas compensatórias, como a

negociação de cotas de carbono mediante critérios estabelecidos pelo conceito de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL – ou *Clean Development Mechanism*).

Atualmente, muitas empresas incluem em seus relatórios alguns quesitos como: emissões atmosféricas, consumo de energia e água, impactos sociais e pegada ecológica como formas de avaliar o desempenho ambiental, social e econômico.

Neste contexto, a integração das preocupações sociais, econômicas e ambientais nas organizações revela que a estratégia de gerenciamento de negócios está no limiar de uma era turbulenta, porém inovadora (WELLS, 2013). Mithas et al. (2010) afirmam que a sustentabilidade está emergindo como uma grande preocupação para gestores, investidores e formadores de políticas em todo mundo. A preocupação central dos gestores é conseguir conciliar práticas ambientais, rentabilidade futura e imagem positiva entre os *stakeholders*. Assim, a sustentabilidade empresarial surge para dar uma resposta às mudanças que envolvem os aspectos ambientais, econômicos e sociais.

2.2 SUSTENTABILIDADE EMPRESARIAL

O ambiente de negócios é dinâmico e exige que as empresas sejam mais flexíveis para se adaptar e responder rapidamente às mudanças do mercado. As forças que impulsionam mudanças concentram-se principalmente na responsabilidade corporativa e na sustentabilidade. Sendo assim, o surgimento do conceito de sustentabilidade reflete uma mudança de paradigma nas empresas e diz respeito a uma nova abordagem para medir o desempenho organizacional (HUBBARD, 2009).

Termos como sustentabilidade empresarial, responsabilidade social empresarial, *Triple Bottom Line* são utilizados para destacar a responsabilidade das empresas com a sustentabilidade (MACHADO et al., 2009). Assim, as organizações têm enfrentado novos desafios, não só porque buscam melhor desempenho econômico, mas também porque buscam a responsabilidade ambiental e social (SALVADO et al., 2015).

Ahi e Searcy (2014) afirmam que a sustentabilidade de uma empresa pode ser conceituada em termos de sua capacidade de superar os desafios impostos. Sendo assim, a capacidade da empresa em se direcionar para a sustentabilidade pode ser reduzida ou melhorada devidos a sistemas externos ou internos específicos.

Aspectos como a geração de resíduos, o uso de recursos naturais (energia, água e material), emissões (tóxicos e poluentes), bem-estar dos

funcionários e os interesses das pessoas nas comunidades afetados pelas operações da empresa estão entre os principais aspectos de sustentabilidade relevantes para uma ampla gama de empresas (KRAJNC; GLAVIC, 2005).

Entretanto, a importância da sustentabilidade corporativa pode variar muito devido a diversos fatores, como a história da empresa, o tipo de negócio, as condições operacionais e características particulares (AHI; SEARCY, 2014). Assim, o nível de sustentabilidade ou o entendimento do conceito pode mudar dependendo do setor empresarial (FEIL et al., 2017).

Para aderir à sustentabilidade, um número crescente de empresas adotou padrões e diretrizes relacionadas à gestão da sustentabilidade com o intuito de gerenciar a sustentabilidade, incluindo ISO 14000, Responsabilidade Social (SA) 8000, ISO 26000, OECD Multinational Enterprises, *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) (2008), o *United Nations Global Compact* e *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) (LEE; SAEN, 2012). Entretanto, estes autores afirmam que o principal obstáculo desses padrões e diretrizes, no que se refere à gestão de sustentabilidade corporativa, é que permaneçam apenas em sugestões e recomendações.

Para Kouikoglou e Phillis (2011), é importante que a responsabilidade empresarial esteja vinculada com as questões sociais, econômicas e ambientais. O TBL é baseado na teoria dos *stakeholders* e deve medir seu desempenho em relação às partes interessadas, incluindo comunidades locais e governos, além das partes interessadas referentes às relações transacionais diretas, como funcionários, fornecedores e clientes.

Conceitualmente, adotando a perspectiva mais ampla das partes interessadas, e considerando os impactos nas gerações futuras, o TBL é um candidato para medição de desempenho organizacional sustentável (HUBBARD, 2009). Investidores e entidades de governança corporativa estão expandindo sua avaliação de desempenho para abranger as três dimensões da sustentabilidade (SAVITZ; WEBER, 2006).

Uma empresa responsável busca aderir políticas e práticas que aumentem a sua sustentabilidade. Para tanto, é necessário construir sistemas de produção que não causem impactos negativos, além de recuperar áreas degradadas, investir em recuperação dos resíduos e implementar o ciclo de vida do produto.

De acordo com Kouikoglou e Phillis (2011), a sustentabilidade corporativa tem muitas facetas, tais quais: conformidade com leis e regulamentos ambientais, saúde e segurança dos funcionários, educação, pesquisa e treinamento, proteção do *habitat* natural, adoção de

tecnologias sustentáveis, entre outros. Além disso, o desenvolvimento e uso de ferramentas que possam avaliar a sustentabilidade corporativa é bastante desafiador (SEARCY E ELKHAWAS, 2012).

2.3 MODELOS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

Muitas pesquisas têm se concentrado na medição e no monitoramento da sustentabilidade, porém, são poucos estudos empíricos que indicam os benefícios e os resultados desta avaliação (DESPEISSE et al., 2013).

Além de indicadores, diferentes métodos de avaliação da sustentabilidade foram elaborados no decorrer dos últimos anos (SEARCY; ELKHAWAS, 2012). De acordo com estes autores, o objetivo dos métodos é avaliar a sustentabilidade para fornecer às partes interessadas (internas e externas) todas as informações relativas às atividades corporativas no que tange as dimensões econômicas, ambientais e sociais da sustentabilidade.

Nesse sentido, uma das formas de avaliar o desempenho das empresas é por meio dos modelos de relatórios de sustentabilidade cujas primeiras bases foram o *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD), *Global Reporting Initiative* (GRI) e *Organization for Economic Co-operation and Development* (OECD) (SINGH et al., 2012).

Veleva e Elenbecher (2001) afirmam que os principais métodos de avaliação da sustentabilidade são as seguintes: *International Organization for Standardization* (ISO 14031), *Global Reporting Initiative* (GRI), *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) e *Center for Waste Reduction Technologies* (CWRT).

Bandura (2008) elaborou uma revisão dos índices que medem o desenvolvimento em nível de país e foi fornecida pelo *United Nations Development Programme* (UNPD, 2005). O relatório lista um total de 178 índices cobrindo vários aspectos do desenvolvimento sustentável. O objetivo da pesquisa foi identificar índices que classifiquem ou avaliem o desempenho de um número diversificado de temas, incluindo competitividade, governança, aspectos sociais, direitos humanos, segurança e globalização, meio ambiente, entre outros.

Para enfrentar esse desafio, o *National Institute of Standards and Technology* (NIST), desenvolveu uma categorização de indicadores de sustentabilidade. A categorização fornece uma estrutura de integração dos indicadores cujas empresas podem optar por avaliar a sustentabilidade para seus produtos e processos associados à fabricação (JOUNG et al.,

2012). O *Core Environmental Indicators* (CEI) incluem 46 indicadores para medir o impacto ambiental em países industrializados (JOUNG et al., 2012).

Em muitos países, houve um apelo da opinião pública para que as empresas não criassem somente valor econômico, mas que as mesmas fossem responsáveis por medir os impactos ambientais e sociais gerados no processo produtivo (HUBBARD, 2009). Assim, surgiu o *Triple Bottom Line* (TBL) como uma nova forma de medir desempenho da sustentabilidade nas três esferas (econômico, social e ambiental) (ELKINGTON, 1997; HUBBARD, 2009).

Por meio da revisão da literatura foram levantados 33 métodos de avaliação da sustentabilidade (ANEXO C). Considerando o TBL, somente 8 modelos avaliam a sustentabilidade nas dimensões econômicas, sociais e ambientais. Os principais métodos reconhecidos mundialmente são: i) *Global Reporting Initiative* (GRI), ii) *Índices Dow Jones de Sustentabilidade* (IDJS); iii) *Sustainability Assessment Model* (SAM); iv) *Balanced Scorecard Sustentável* (BSCs); e v) *IchemE Sustainability Metrics*. No Brasil, as principais organizações que avaliam a sustentabilidade são: i) Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (Ibase), ii) Instituto Ethos e iii) Índice Bovespa de Responsabilidade Social.

Dentre os diversos modelos de relatórios existentes, três são mais utilizados no Brasil, sendo eles: *Global Reporting Initiative* (GRI), Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) e Balanço Social do Instituto ETHOS. Estes modelos têm como objetivo definir as informações que devem ser publicadas para que a empresa se torne transparente. Entretanto, muitas organizações podem adotar um formato próprio definido, que são muitas vezes elaborados pela área de comunicação da companhia.

Segue abaixo a descrição dos principais modelos de avaliação da sustentabilidade encontrados na literatura.

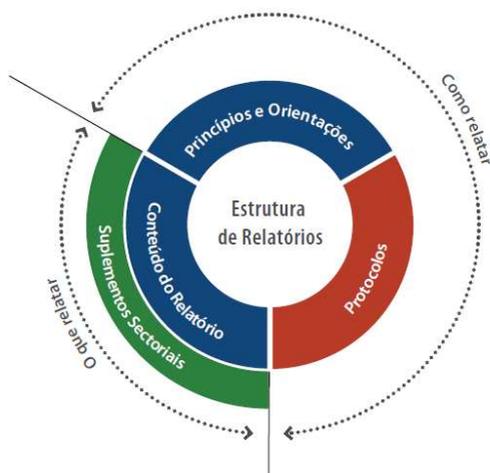
2.3.1 *Global Reporting Initiative* (GRI)

A *Global Reporting Initiative* (GRI) foi criada em 1997, por várias empresas e organizações pertencentes à *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES), com a missão de desenvolver diretrizes aplicáveis globalmente sobre desempenho econômico, ambiental e social, inicialmente para corporações e eventualmente para qualquer negócio ou empresa, organização governamental ou não governamental (GRI, 2002).

A estrutura de Relatórios de Sustentabilidade do GRI surgiu a partir de um processo participativo internacional que envolveu centenas de pessoas e organizações (GRI, 2002). Este processo pode ser chamado de “processo *multistakeholder*”, e é utilizado para produzir as Diretrizes de Sustentabilidade do GRI, os Protocolos de Indicadores e os Suplementos Setoriais (GRI, 2007).

A elaboração dos relatórios da GRI é um processo em que a organização compreende os impactos econômicos, sociais e ambientais relacionados com suas atividades, institui um diálogo com seus *stakeholders* a respeito dos impactos, determinam quais são os aspectos e indicadores que refletem as questões econômicas, ambientais e sociais, estabelecem metas, monitoram (ou se preparam para monitorar) seus resultados e comunica todas as fases. A Figura 2 a seguir apresenta a estrutura de relatório GRI.

Figura 2 - Estrutura de relatório GRI



Fonte: GRI (2007, p. 4)

Conforme se observa na Figura 2, o relatório GRI (versão G3.1) é composto por quatro elementos, tais quais: i) diretrizes com princípios e orientações; ii) protocolos de indicadores; iii) suplementos setoriais que complementam as diretrizes; e (iv) protocolos técnicos que dizem respeito à elaboração dos relatórios.

Um número crescente de grandes corporações confia voluntariamente nas orientações fornecidas pela GRI para o desenvolvimento de relatórios de sustentabilidade (BROWN et al., 2009).

Embora as diretrizes da GRI sofram ajustes, alguns princípios não sofrem alterações, como os dados quantitativos (CURI, 2012). O relatório é formado por 92 indicadores de desempenho de sustentabilidade (ANEXO B), separados pelos aspectos econômicos, sociais e ambientais. As Diretrizes organizam os conteúdos em três Categorias - Econômica Ambiental e Social. A Categoria Social divide-se em quatro subcategorias: Práticas Trabalhistas e Trabalho Decente, Direitos Humanos, Sociedade e Responsabilidade pelo Produto (GRI, 2013).

As Diretrizes preveem duas opções para a organização elaborar seu relatório de sustentabilidade a opção Essencial e a opção Abrangente. Ambas as opções enfocam o processo de identificação de aspectos materiais. O aspecto material diz respeito aos impactos econômicos, ambientais e sociais significativos da organização que influenciam substancialmente as avaliações e decisões de *stakeholders* (GRI, 2013).

Lozano e Huisingsh (2011) afirmam que ao avaliar diferentes padrões de relatórios de sustentabilidade, em comparação com a norma ISO14031 com foco em relatórios ambientais ou SA8000 no domínio social e ético, a GRI é a mais abrangente, englobando as três dimensões da sustentabilidade e sendo reconhecida mundialmente.

A estrutura da GRI é considerada a mais abrangente diretriz de relatórios disponível até o momento (TOPPINEN; KORHONEN-KURKI, 2011). O diálogo com *stakeholders* é um componente-chave embutido na GRI, que ganhou sua credibilidade principalmente por meio do envolvimento dos mesmos em processos globais de *feedback* (TOPPINEN; KORHONEN-KURKI, 2011).

No que diz respeito aos indicadores, expressar responsabilidade econômica e ambiental é mais fácil por causa da legislação de contabilidade financeira e regulamentação ambiental, que usa indicadores quantitativos; enquanto que, em relação à responsabilidade social, além de questões internas de funcionários, uma medição neutra e quantificável é uma tarefa mais complexa deixando espaço para interpretação (TOPPINEN; KORHONEN-KURKI, 2011).

2.3.2 Dow Jones Sustainability Index (DJSI)

Para que os investidores tenham mais informações sobre o desempenho da sustentabilidade corporativa, índices de sustentabilidade relacionados aos mercados financeiros foram desenvolvidos (SEARCY; ELKHAWAS, 2012). Destaca-se o *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) como um dos principais índices globais de sustentabilidade (SEARCY e ELKHAWAS, 2012).

O *Dow Jones Sustainability Index* (DJSI) foi lançado em setembro de 1999 pela *Dow Jones* e a *Sustainable Asset Management* (SAM) (CURI, 2012). O Índice foi o primeiro a avaliar o desempenho financeiro das empresas líderes em sustentabilidade. O objetivo do índice é recompensar as empresas que buscam unificar o desenvolvimento com a ecoeficiência e responsabilidade social (MARCONDES; BACARJI, 2010).

A inclusão de uma empresa no DJSI oferece-lhe diversos benefícios, tangíveis e intangíveis, tais quais: reconhecimento público da liderança em áreas estratégicas de dimensão econômica, ambiental e social e reconhecimento de importantes grupos de interesse (*stakeholders*) entre clientes e colaboradores (RABELO, 2014).

De acordo com Tinoco e Kraemer (2004), o DJSI é considerado a principal ferramenta para empresas que buscam responsabilidade social e ambiental. Por meio de índices, o DJSI permite verificar as atividades das empresas e as questões organizacionais, os planos estratégicos, a avaliação de ativos intangíveis, o desenvolvimento de capital humano, a governança corporativa e as relações com investidores (LOPES et al., 2007).

Embora os índices de sustentabilidade não substituam formulações de políticas relacionadas aos aspectos sociais e ambientais, eles são um importante instrumento para colocar a responsabilidade corporativa e a sustentabilidade no centro das atribuições de um número crescente de empresas (LOPES et al., 2007).

De uma forma geral, os índices de sustentabilidade buscam fornecer uma maior transparência ao mercado de capitais e, conseqüentemente, atrair mais investidores e elevar o volume das transações. O DJSI é reconhecido pelos mercados financeiros em todo o mundo e valida os esforços na área de responsabilidade corporativa (SEARCY; ELKHAWAS, 2012). As empresas pertencentes ao DJSI são consideradas mais capazes de criar valor aos acionistas por meio de uma gestão de riscos associadas aos fatores econômicos, sociais e ambientais (SEARCY; ELKHAWAS, 2012).

Além disso, o DJSI analisa os seus componentes anualmente, adicionando novos membros e descartando os membros que não atingiram suas metas sociais, ambientais e corporativas (HAWN et al., 2014). Todos os anos cerca de 2.500 grandes organizações buscam o status de sustentabilidade, preenchendo a pesquisa e passando pela revisão do DJSI (HAWN et al., 2014).

Assim, as empresas que desejam ser incluídas no índice devem preencher um questionário detalhado cobrindo uma ampla gama de

fatores econômicos, ambientais e sociais ponderados (DJSI, 2006). Os componentes constituintes e as ponderações são revisados anualmente e são baseados em pesquisas de SAM (*Sustainability Assessment Model*) (DJSI, 2006).

2.3.3 Sustainability Assessment Model (SAM)

O Modelo de Avaliação de Sustentabilidade (SAM) mede como as atividades de um projeto, organização ou setor industrial está contribuindo para o Desenvolvimento Sustentável. A *Sustainable Asset Management* (SAM) é uma empresa de gestão de fundos com sede em Zurique que idealizou o DJSI e é responsável por administrar os critérios de seleção das organizações (CAVANAGH et al., 2006).

Com o SAM, os líderes em sustentabilidade corporativa alcançam um valor de longo prazo para o acionista, desenvolvendo suas estratégias e gerenciamento para aproveitar o potencial do mercado de produtos e serviços e, ao mesmo tempo, reduzir e evitar com sucesso os custos e riscos de sustentabilidade.

Baxter et al. (2004) afirmam que o SAM é um modelo único para avaliar a contribuição para o desenvolvimento sustentável ao longo de um ciclo de vida. Além disso, é uma ferramenta versátil e fácil de usar, tornando mais claro os fatores significativos que afetam o Desenvolvimento Sustentável. Isso contribui para melhorar a tomada de decisões (BEBBINGTON et al., 2008).

O SAM monetiza todos os impactos para que possam ser comparados de forma semelhante. Isso também permite que os impactos sejam combinados em uma única medida que reflete o desempenho geral do Desenvolvimento Sustentável de um projeto (BAXTER et al., 2004). De acordo com os mesmos autores, o SAM possui 22 indicadores de desempenho para medir os impactos sociais, ambientais, econômicos, além de uso de recursos do ciclo de vida completo que surgem das atividades do projeto. Os indicadores são subdivididos em: i) econômico: dividendos, impostos, investimentos social e lucro ; ii) uso de recursos: óleo, gás, energia, matéria-prima, capital intelectual e estrutura física; iii) ambiental: emissões para atmosfera e mar, destruição da biodiversidade, incomodo (ruído, odor, etc), resíduos; iv) social: trabalho, saúde e segurança, impacto social dos produtos.

Os indicadores econômicos são capturados dentro dos sistemas contábeis do operador (custos internos). Os impactos do uso de recursos capturam os valores intrínsecos ou inerentes dos recursos utilizados. Esses recursos incluem recursos naturais consumíveis (por exemplo,

petróleo, gás, água, aço, energia, etc.), bem como capital intelectual e infraestrutura (BAXTER et al., 2004).

Os impactos ambientais das atividades são divididos em quatro elementos: poluição (por exemplo, da combustão de combustíveis fósseis), pegada e biodiversidade, incômodos (como ruído, odor e impactos visuais), e resíduos (BAXTER et al., 2004).

Os impactos sociais foram estimados usando três elementos. Em primeiro lugar, os benefícios sociais decorrentes dos empregos diretos e indiretos gerados são estimados juntamente com os impactos negativos associados à saúde e segurança. O segundo elemento estima os impactos sociais positivos decorrentes dos gastos do governo com as receitas fiscais geradas. O elemento final cobre os benefícios decorrentes do uso dos produtos ou serviços fornecidos (BAXTER et al., 2004).

O SAM permite que os *stakeholders* tenham um envolvimento total no processo de avaliação, estabelecendo um mecanismo formal de colaboração (FRAME; BROWN, 2008).

2.3.4 Sustainability Balanced Scorecard (SBS)

O Balanced Scorecard (BSC) foi introduzido pela primeira vez no início da década de 1990 pelos pesquisadores Kaplan e Norton com o objetivo de desenvolver um sistema de avaliação de desempenho de negócios (FIGGE et al., 2002; RABBANI et al., 2014).

O BSC é uma ferramenta de gerenciamento estratégico para operacionalizar e medir estratégias da organização ou unidades organizacionais (geralmente unidades de negócios estratégicas), mas também pode ser usado como um sistema de gerenciamento abrangente em cascata do nível corporativo sobre unidades de negócios e funções (HANSEN; SCHALTEGGER, 2016).

Esta metodologia foi introduzida a partir de algumas fraquezas diagnosticadas na avaliação de desempenho tradicional onde superestimava os parâmetros financeiros e negligenciava outras perspectivas, como clientes (RABBANI et al., 2014). Assim, o BSC avalia uma organização a partir de quatro perspectivas, tais quais: financeira, cliente, processo interno e perspectivas de aprendizado e crescimento (RABBANI et al., 2014).

O BSC é uma abordagem sistêmica, que ajuda a integrar ativos físicos e intangíveis e cria um relacionamento significativo entre diferentes critérios. Entretanto, observou-se que o BSC não integrava aspectos relacionados à sustentabilidade (FIGGE et al., 2002). Butler et al. (2011) afirmam que uma forma de abordar as questões conflitantes

relacionados ao BSC é alinhar as medidas de sustentabilidade com as estratégias corporativas.

O SBSC difere do BSC em sua arquitetura, reconhecendo explicitamente os objetivos relacionados à sustentabilidade e as medidas de desempenho (HANSEN; SCHALTEGGER, 2016). Nesse sentido, o conceito de SBSC foi derivado do BSC convencional devido a questões ambientais e sociais como pilares essenciais de um negócio sustentável (HSU et al., 2011). Assim, as empresas começaram a delinear a relação entre objetivos e resultados de sustentabilidade com estratégia corporativa e lucratividade (BUTLER et al., 2011).

De acordo com Epstein e Wisner (2001), o BSC auxilia na identificação e na gestão de melhorias de negócios ambientais, sociais e financeiros. Ao integrar medidas de sustentabilidade nas práticas de negócios o SBSC esclarece a relação entre os resultados de sustentabilidade e rentabilidade e interesses dos acionistas (BUTLER et al., 2011).

Figge et al. (2002) afirmam que o SBSC integra a estratégia convencional com a gestão da sustentabilidade corporativa e é importante por duas razões: primeiro, permite que a administração atinja metas em todas as três dimensões da sustentabilidade, integrando questões econômicas, ambientais e sociais; em segundo lugar, integra essas três dimensões em um único sistema de gerenciamento, em vez de exigir sistemas paralelos.

O SBSC cumpre o requisito essencial de sustentabilidade para uma melhoria permanente dos negócios, alinhando o desempenho do setor econômico, ambiental e social (EPSTEIN; WISNER, 2001). O SBSC pode não apenas ajudar a detectar objetivos ambientais e sociais estratégicos da empresa, mas também aumentar a transparência do valor agregado decorrente dos aspectos sociais e ecológicos (HSU et al., 2011). Assim, ao integrar os três pilares da sustentabilidade na estratégia de negócios, a sustentabilidade corporativa chega a outro patamar (BIEKER; WAXENBERGER, 2002).

2.3.5 IChemE Sustainability Metrics

O Instituto de Engenheiros Químicos (IChemE) publicou um conjunto de indicadores de sustentabilidade em 2002, para medir a sustentabilidade das operações dentro da indústria de processo químico (SINGH et al., 2012). O Instituto oferece uma lista abrangente de “métricas de sustentabilidade” nas categorias ambiental, econômico e social (AZAPAGIC; PERDAN, 2000).

As métricas do IChemE são aplicáveis no processo de fabricação dos produtos na empresa em si. De acordo com Sikdar (2003b), o IChemE avalia as seguintes categorias:

- a) Ambiental (recursos): uso de energia; uso da terra; uso da água; uso de material.
- b) Impactos Ambientais: acidificação; aquecimento global; saúde humana, depleção da camada de ozônio; fotoquímicos de ozônio, resíduos perigosos e não perigosos e saúde ecológica.
- c) Econômico: valor adicionado por unidade de venda; valor adicionado por empregos diretos; pesquisa e desenvolvimento por percentual de vendas.
- d) Social: benefícios como percentagem de despesa de folha de pagamento; taxa de promoção; renda e benefício; frequência de acidente com afastamento; despesa com doença e prevenção de acidentes/gastos com folha de pagamento; número de reclamações por unidade de valor adicionado.

O uso sustentável de recursos pode ser alcançado pela identificação de melhores práticas, além de medidas econômicas e regulatórias que impulsionem a sustentabilidade (ICHEME, 2002). Sendo assim, os principais objetivos da instituição são:

- i) Definir áreas de atividade onde os engenheiros químicos podem contribuir para a entrega da sustentabilidade;
- ii) Promover um conceito prático de sustentabilidade e identificar princípios de engenharia química para promovê-la;
- iii) Estimular a educação em todos os níveis;
- iv) Influenciar o governo e outros órgãos públicos a buscar metas de sustentabilidade;
- v) Proporcionar um fórum dinâmico para o intercâmbio de informações, visões e ideais;
- vi) Implementar o roteiro técnico do IChemE nas atividades.

O Instituto IChemE tem como principal objetivo tornar o desenvolvimento sustentável um conceito efetivo no ensino e na prática da engenharia química (ICHEME, 2002).

2.3.6 Balanço Social do Instituto Ethos

O Balanço Social do Instituto Ethos é uma ferramenta de gestão para as empresas que buscam a incorporação da sustentabilidade e da Responsabilidade Social Empresarial (RSE) em suas estratégias de negócios (ETHOS, 2016).

A ferramenta foi criada em 1998, e é composta por um questionário que permite o autodiagnóstico da gestão da empresa e um sistema de preenchimento *on-line* que possibilita a obtenção de relatórios (ETHOS, 2016). Sabendo-se da importância da comunicação externa, o instituto também desenvolveu o Guia de Elaboração do Balanço Social e Relatório de Sustentabilidade, que tem como objetivo incentivar a divulgação do desempenho e das estratégias das empresas para a sociedade (CURI, 2012).

A missão do Instituto Ethos é mobilizar e ajudar as empresas a gerir seus negócios de forma socialmente responsável, tornando-as parceiras na construção de uma sociedade justa e sustentável (ETHOS, 2018). Para tanto, o Instituto propõe ajudar a disseminar nas instituições os seguintes quesitos:

- i) compreender e incorporar de forma progressiva o conceito do comportamento empresarial socialmente responsável;
- ii) implementar políticas e práticas que atendam a elevados critérios éticos, contribuindo para o alcance do sucesso econômico sustentável em longo prazo;
- iii) assumir suas responsabilidades com todos aqueles que são atingidos por suas atividades;
- iv) demonstrar a seus acionistas a relevância de um comportamento socialmente responsável para o retorno em longo prazo sobre seus investimentos;
- v) identificar formas inovadoras e eficazes de atuar em parceria com as comunidades na construção do bem-estar comum;
- vi) prosperar, contribuindo para um desenvolvimento social, econômica e ambientalmente sustentável.

O modelo de elaboração de Balanço Social do Instituto Ethos baseia-se, segundo consta no site da organização, “num relato detalhado dos princípios e das ações da organização”. Esse relatório incorpora quarenta indicadores divididos em sete categorias, tais quais: Valores, Transparência e Governança; Público Interno; Meio Ambiente; Fornecedores; Consumidores e Clientes; Comunidade; e Governo e Sociedade (ETHOS, 2016).

Além destes indicadores, o Instituto Ethos também incorpora a planilha proposta pelo IBASE, o que auxilia nas tomadas de decisão ao atingir um nível de detalhamento maior a respeito das dificuldades encontradas e os resultados alcançados (ETHOS, 2008; ETHOS 2016).

2.3.7 Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE)

O Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE) foi fundado em 1981, e sugere a prestação de contas na forma de balanço social. Os indicadores que avaliam o desempenho empresarial são: indicadores sociais internos; indicadores sociais externos; indicadores ambientais, e indicadores do corpo funcional (CURI, 2012).

O IBASE ainda possui outras formas de avaliação de desempenho empresarial, como um questionário. O questionário contém campos para o preenchimento dos aspectos econômicos dos negócios, como folha de pagamento bruta, receita líquida e resultado operacional (CURI, 2012).

O modelo proposto pelo IBASE foi inspirado nos balanços financeiros e relata os números associados à responsabilidade social da organização. As informações sobre a folha de pagamentos, os gastos com encargos sociais de funcionários, a participação nos lucros são feitos por meio de uma planilha. Esta planilha detalha também as despesas com controle ambiental e os investimentos sociais externos em diversas áreas, como educação, saúde, cultura (IBASE, 2016).

O Balanço Social representa a demonstração dos gastos e das influências das entidades na promoção humana, social e ecológica, dirigidos aos gestores, aos empregados e à comunidade em geral (IBASE, 2016).

O que se pretende, em qualquer entidade, é a construção de um estado harmônico entre “Contabilidade, Balanço Social, Qualidade, Organização (estrutura e recursos), Comunidade e Meio Ambiente” (NASCIMENTO et al., 2004).

2.3.8 Índice Bovespa de Responsabilidade Social (ISE)

O Índice Bovespa de Responsabilidade Social foi lançado em novembro de 2005, e, em 2006, foi realizada uma revisão dos seus parâmetros para assegurar a correta avaliação da sustentabilidade empresarial. O método consiste em um índice de sustentabilidade empresarial nos moldes dos índices *Dow Jones Sustainability* (IDJS).

O Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) foi lançado em conjunto com a Associação Brasileira das Entidades Fechadas de Previdência Complementar (ABRAPP), Associação Nacional dos Bancos de Investimento (ANBID), Associação dos Analistas e Profissionais de Investimentos do Mercado de Capitais (APIMEC), Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), International Finance Corporation

(IFC), Instituto Ethos e Ministério do Meio Ambiente (MMA) (MACHADO et al., 2009).

É uma ferramenta que faz uma análise comparativa do desempenho das empresas listadas na BM&FBOVESPA sob o aspecto da sustentabilidade corporativa, analisando a eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social e governança corporativa (NUNES, 2010).

O principal objetivo do ISE é promover boas práticas no meio empresarial brasileiro por meio de uma carteira composta por ações de empresas comprometidas com a responsabilidade social e a sustentabilidade empresarial (BOVESPA, 2016).

O ISE tem como base o conceito de TBL (*triple bottom line*). Além dos princípios do TBL, foram incluídos mais três indicadores: governança corporativa, características gerais e natureza do produto (MARCONDES; BACARJI, 2010).

O índice expande o conhecimento a respeito das empresas e grupos comprometidos com a sustentabilidade, diferenciando-se em qualidade, transparência, equidade, natureza do produto, além do desempenho empresarial nas dimensões econômico-financeira, social, ambiental (BOVESPA, 2016).

Quanto aos modelos de sustentabilidade, o Quadro 2, a seguir, apresenta os modelos de avaliação de sustentabilidade empresarial e os principais autores.

Quadro 2 - Modelos de Avaliação da Sustentabilidade Empresarial

Modelos de Avaliação da Sustentabilidade Empresarial	Principais Autores
<i>Global Reporting Initiative (GRI)</i>	Hedberg e Malmborg (2003); Brown et al. (2009), Levy et al. (2010); Milne e Gray (2012); Marimona et al. (2013); Hahn e Kunhen (2013); Fuente et al. (2017); Gallego-Alvarez et al. (2018).
<i>Dow Jones Sustainability Index (DJSI)</i>	Knoepel (2001); Ricart et al. (2005); Lopes et al. (2007); Alvarez-Ramirez e Rodriguez (2011); Searcy e Elkhawas (2012).
<i>Sustainability Assessment Model (SAM)</i>	Cavanagh et al. (2006); Baxter et. al. (2008); Frame e Brown (2008).
<i>Sustainability Balanced Scorecard (SBSc)</i>	Epstein e Wisner (2001); Figge et al. (2002); Bieker e Waxenberger (2002); Hsu et al. (2011) Agrawal et al. (2016); Hansen e Schaltegger (2016).
<i>IchemE Sustainability Metrics</i>	Azapagic e Perdan (2000); Wilkinson (2000); Sikdar (2003).
Balanço Social do Instituto Ethos	Trevisan (2002); Rico (2004); Lourenço e Schröder (2002).
Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas (IBASE)	Kitahara (2007); Reis e Filho (2008); Ferreira et al. (2009); Soares e Lazarin (2009).
Índice Bovespa de Responsabilidade Social (ISE)	Rezende et al. (2008); Machado et al. (2009); Beato et al. (2009); Nunes et al. (2010); Teixeira et al. (2011).

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Conforme o Quadro 2, oito modelos de avaliação da sustentabilidade englobam as três dimensões da sustentabilidade (ambiental, econômico e social). Os principais modelos são o *GRI*, o *Dow Jones Sustainability Index (DJSI)* e o *Sustainability Balanced Scorecard (SBSc)*.

2.4 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

Formas de medir a sustentabilidade foram discutidas pela primeira vez na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento no Rio de Janeiro (1992), também conhecida como Agenda 21 (STREZOV et al., 2017).

Conforme Pullman et al. (2009), a medição, monitoramento e análise do nível de sustentabilidade é muito complexo em diferentes setores de negócios, particularmente em relação ao aspecto ambiental da sustentabilidade. Garnasjordet et al. (2012) afirmam que essa complexidade incentiva a criação de conjuntos de dados, indicadores ou métricas que possam avaliar a sustentabilidade de forma mais clara possível.

A medição e monitoramento da sustentabilidade de uma organização podem ocorrer por meio de indicadores e índices, simplificando e quantificando os fenômenos de um sistema global integrado (SINGH et al., 2012). Observa-se que uma série de ferramentas para a medição da sustentabilidade foi criada para avaliar o desempenho das empresas (AHI; SEARCY, 2012). A Organização das Nações Unidas (ONU) e a Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CSD, 2007) identificam 96 indicadores para abordar a deterioração do meio ambiente devido às atividades humanas (SIKDAR, 2003).

Os indicadores de sustentabilidade podem ser vistos como o resultado de um processo de interação social e política entre instituições estabelecidas e o resto da sociedade, onde os institutos nacionais de estatística têm um papel fundamental (GARDASJORDET et al., 2012).

Entretanto, apesar das inúmeras ações na adoção de estratégias mais sustentáveis e na criação de indicadores, pouco tem sido feito em um nível prático (AZAPAGIC; PERDAN, 2000). Sendo assim, há muito a ser feito na criação de indicadores que possam avaliar a sustentabilidade a nível global, regional e individual (DAHL, 2012).

Guimaraes e Feichas (2009) afirmam que os indicadores devem contemplar as seguintes características: conseguir mensurar diferentes fenômenos; possibilitar a participação da sociedade no processo de desenvolvimento; comunicar tendências, dando suporte ao processo de tomada de decisão; e relacionar variáveis, já que a realidade não é linear nem unidimensional.

Conceitualmente, os indicadores desempenham três papéis importantes em avaliações de sustentabilidade. Primeiro, eles ajudam a descrever a condição existente de sistemas que geralmente são complexos, multifacetada e interdependente (MCCOOL; STANKEY, 2004). Segundo, são responsáveis por mecanismos de *feedback*, facilitando a avaliação do desempenho de várias ações de gestão e políticas implementadas para alcançar a sustentabilidade. Em terceiro lugar, eles alertam os usuários sobre mudanças iminentes nos sistemas culturais, econômicos e ambientais (MCCOOL; STANKEY, 2004).

Hubbard (2009) afirma que é preciso não apenas indicadores que façam projeções de tendências tecnológicas ou ambientais, mas também projeções de como eles vão interagir com forças sócio-econômicas ou até mesmo políticas. Nesse sentido, é importante construir indicadores para avaliar sustentabilidade quantitativamente e de forma abrangente (KOUIKOGLU; PHILLIS, 2011).

2.5 TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A tecnologia faz parte do cotidiano das empresas (GONÇALVES, 1994) e pode ser considerado um dos fatores responsáveis pelo sucesso ou aperfeiçoamento das organizações (YONG, 1992). A tecnologia pode estar empregada em seus produtos ou serviços, no controle do processo produtivo ou ser simplesmente uma característica de gestão de negócios (GONÇALVES, 1994).

A difusão das tecnologias de informação ampliou a demanda por produtos e serviços de rede tecnologicamente mais avançados. Assim, as empresas passaram a estabelecer estratégias de competição (TAKAHASHI, 2000). Para as empresas, o desafio se estabelece na competência necessária de transformar informação em recursos estratégicos.

Antigamente, computadores de grande porte, chamados *mainframes*, eram utilizados para processar grandes volumes de informação. Entretanto, no decorrer dos anos, as empresas constataram a importância da informação na gestão dos negócios. A informação foi edificada em cada país em meio às diversas condições e projetos de desenvolvimento social, “as tecnologias envolvidas estão transformando as estruturas e as práticas de produção, comercialização e consumo, de cooperação e competição entre agentes, alterando, enfim, a própria cadeia de valor” (TAKAHASHI, 2000, p. 5).

Com a informática, as empresas integraram os seus sistemas transformando-se em TI. Assim, a TI pode ser caracterizada como um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais direcionados a guardar dados, gerar e utilizar as informações e conhecimentos (IBGE, 2009).

De acordo com o Kenn (1996), o desenvolvimento de TI pode ser dividido em quatro períodos a seguir:

- i) Processamento de dados (década de 1960);
- ii) Sistemas de Informações (década de 1970);
- iii) Inovação e vantagem competitiva (década de 1980)
- iv) Integração e reestruturação do negócio (década de 1990).

Foi a partir da década de 1990, que muitas inovações surgiram, especialmente nas áreas de automação, informática e comunicação, influenciando de forma abrangente a sociedade como um todo (BECKER et al., 2003). A partir deste período, a TI torna-se global e as distinções entre computador e comunicação evanescem, modificando de forma abrangente o mundo dos negócios.

Nos últimos anos, a Tecnologia da Informação (TI) facilitou a rápida difusão dos microcomputadores e das possibilidades de telecomunicação a nível estratégico das empresas (YONG, 1992) tornando-se um importante recurso para organizações (MITIC et al., 2017). Conforme Mercader et al. (2006), a TI permite que as empresas obtenham, processem, armazenem e troquem informações de forma contínua e eficiente.

A TI também tem despertado maior atenção devido à abrangência de seus impactos (GONÇALVES, 1994). Um exemplo desses impactos é uma série de alterações nas organizações, inclusive na relação entre as suas diversas áreas e as pessoas que nela atuam. De acordo com Mitic et al. (2017), os gerentes devem estar cientes da importância da aceitação da TI por parte dos empregados para melhorar o desempenho da organização.

Arushanyan et al. (2015) afirmam que o desenvolvimento da tecnologia da informação e comunicação é rápida e afeta todos os setores da sociedade. De acordo com Mendonça et al. (2009, p. 75), “os impactos decorrentes da adoção e da difusão das chamadas TIs se fizeram presentes em quase todos os setores da economia e da sociedade nos últimos 30 anos.”

March e Smith (1995) afirmam que a TI é a tecnologia utilizada para obter e processar informações em apoio aos propósitos humanos. Engloba *hardware*, *software*, procedimentos, dados e pessoas, e foi desenvolvido para abordar as tarefas enfrentadas por indivíduos ou grupos dentro ou fora de um ambiente organizacional.

De acordo com Salmeron e Bueno (2006), o papel da TI tem evoluído ao longo das últimas décadas. Essa evolução partiria de um sentido passivo (apenas como um apoio para realizar as atividades das empresas) para uma abordagem estratégica e competitiva, capaz de mudar a estrutura das organizações.

Conforme Forman e McElheran (2012), nenhuma empresa pode concluir suas atividades sem a TI, sejam elas pequenas, médias ou grandes empresas. Segundo estes autores, todas as empresas utilizam a TI para facilitar a comunicação com os clientes, controlar a contabilidade financeira ou realizar qualquer outro processo de negócio. Muitas

organizações consideram a automação o primeiro papel da TI como forma de reduzir os custos (CHEN et al., 2009). As organizações têm automatizado muitas operações que costumavam ser realizadas manualmente, substituindo o trabalho humano.

A inclusão da TI pode proporcionar muitos benefícios para os negócios, como diminuição do custo, aumento da produtividade, da qualidade, da flexibilidade e inovação. A adoção da TI altera as estratégias de negócio e melhora a eficiência em todos os estágios do processo de produção, além de desenvolver as habilidades dos trabalhadores por meio da inclusão de novas práticas de recursos humanos (BARTEL et al., 2007). Tohidi (2011) afirma que os gerentes de projetos de TI buscam minimizar os erros para atingir a eficiência máxima e, conseqüentemente, reduzir os custos administrativos e aumentar os lucros e a produtividade.

Para Hughes (1990) as conseqüências do uso de TI podem ser observadas em cinco níveis: i) redução de custo; ii) qualidade dos produtos e serviços prestados; iii) criação de novos produtos; iv) administração estratégica; e v) inclusão de novos conceitos e paradigmas via TI.

Neste contexto, a TI coloca a tecnologia inteligente a serviço da organização e é uma ferramenta vital no processo de globalização econômica, principalmente nos países em desenvolvimento (ROZTOCKI; WEISTROFFER, 2015). Além disso, novos investimentos em TI ajudam as empresas melhorarem a eficiência em todas as etapas do processo de produção, reduzindo tempo de preparação, tempo de execução e tempo de inspeção (BARTEL et al., 2007).

Pelo reconhecimento do seu valor na geração de vantagens competitivas, há um investimento cada vez mais crescente na área de TI. O papel da TI já ultrapassa os muros das empresas e se estende para a cadeia de suprimentos e para os arranjos produtivos (OLIVEIRA et al., 2011).

2.6 EMPRESAS DE TI

As atividades do setor têm se tornado cada vez mais complexos devido à inovação tecnológica constante, exigências por reduções de custos, treinamentos, ampliação de resultados, suporte técnico, entre outras (OLIVEIRA et al., 2011).

De acordo com o Fórum Econômico Mundial, os maiores desenvolvedores mundiais desse tipo de tecnologia são: Suécia,

Singapura, Dinamarca, Suíça e Estados Unidos. O Brasil aparece em 69.º no ranking (FEM, 2018).

A receita bruta de serviços e subvenções das empresas de TI, com vinte ou mais pessoas ocupadas, totalizou R\$ 39,4 bilhões (IBGE, 2009). No que tange ao porte das empresas, verifica-se que as empresas com receita anual de até cinco milhões correspondem a 55,8% do total de empresas. No caso das empresas com receita atual entre cinco e dez milhões, 17%, e empresas com receita entre 10 e 15 milhões respondem a 7,1%; entre quinze e trinta milhões, 9%, e superior a 30 milhões correspondem a 11,1% do total (IBGE, 2009).

Observa-se que mais de 50% das empresas tem receita bruta de até 5 milhões. As empresas com receita bruta entre 10 a 15 milhões correspondem a 7%.

Castells (1999) afirma que a TI é considerada uma ferramenta fundamental na implantação efetiva dos processos de reestruturação socioeconômica. A TI pode ser entendida como *hardware*, *software* e pessoas envolvidas na obtenção, armazenamento, tratamento, comunicação e disponibilização de informação (ALBERTIN, 2012).

Nesse sentido, as atividades de TI estão relacionadas com a parte física (*hardware* e periféricos) e com a parte lógica, que abrange *software* básico (sistemas operacionais, utilitários e software de programação) e *software* de aplicativos para usos pessoal e profissional (inclusive jogos). Também se encontram agrupados em serviços, como gestão de dados e informações (armazenamento de informações e bancos de dados), tratamento de dados (digitação, *web hosting*, digitalização de imagens, etc.), integração de redes, desenvolvimento de sistemas, consultoria e suporte técnico (IBGE, 2009).

Além disso, a gestão dos ativos de TI abrange as mais diversas áreas de negócios e atividades de trabalho nas organizações. Isto tem levado a um crescimento na quantidade de empresas que oferecem serviços relacionados ao uso da TI. Alguns exemplos seriam as empresas de comércio de equipamentos, serviços de manutenção de equipamentos, implantação de redes e também de empresas desenvolvedoras de software (OLIVEIRA et al., 2011).

Luftman et al. (1993) apresentam um conceito mais amplo de empresa de Tecnologia da Informação (TI), que inclui os sistemas de informação, o uso de *hardware* e *software*, telecomunicações, automação, recursos multimídia e conhecimento. Segue abaixo os principais segmentos da TI.

2.6.1 Empresas de *Softwares*

A indústria de *softwares* vem se desenvolvendo rapidamente em todo o mundo e disseminando seus produtos e serviços por todos os setores da atividade econômica, impactando de forma positiva a produtividade e competitividade (RIBEIRO, 1998). De acordo com este autor, as empresas de *softwares* possui uma matéria-prima peculiar, pois é constituída basicamente de conhecimento onde o produto gerado é uma sequência de linhas de programação ou *software*.

É um setor que apresenta heterogeneidade pelo fato de ser formado por um conjunto de empresas tecnologicamente dinâmicas e que atende uma diversidade de setores econômicos (a informática permeia todos os setores, cada qual com sua especificidade e diferenciação) (RIBEIRO, 1998).

As mudanças tecnológicas nas indústrias de computadores e telecomunicações aumentam a economia de escala e de escopo acarretando impactos significativos nas organizações (ALBERTIN, 2012).

As empresas de desenvolvedoras de software realizam as seguintes atividades: i) software customizável (personalizado); ii) desenvolvimento e licenciamento de uso de software próprio, desenvolvido no país; iii) representação e/ou licenciamento de uso de software desenvolvido por terceiros, no país; iv) representação e/ou licenciamento de uso de software desenvolvido por terceiros, no exterior; e v) software não customizável (não personalizável) (IBGE, 2010).

Conforme Vinhais e Vieira (2004) as empresas de software são responsáveis pelas seguintes atividades: fornecedores de software aplicativo de gestão empresarial, como relacionamento com clientes, gestão de documentos e processos, educação à distância, inteligência de negócios, garantia de receitas, computação gráfica; de infraestrutura, como sistemas operacionais, gerência de bancos de dados, gerência de redes, segurança da informação e comércio eletrônico; de utilitários, como visualizadores e editores de textos, planilhas e gráficos, ferramentas de busca e dicionários eletrônicos, além de ferramentas de desenvolvimento de software; bem como de software embarcado em hardware.

2.6.2 Empresas de serviços

Nos últimos anos, houve um crescimento na quantidade de empresas que oferecem serviços relacionados ao uso de TI. As principais

atividades da TI são: comércio de equipamentos, serviços de manutenção de equipamentos, implantação de redes, além de desenvolvimento de *software*. De acordo com Oliveira et al. (2011), as empresas de TI englobam serviços como comércio de equipamentos, serviços de manutenção de equipamentos, implantação de redes e as próprias empresas desenvolvedoras de software. Estas empresas surgem a partir do conhecimento técnico de alguns profissionais e devido a crescente demanda por serviços (OLIVEIRA et al. 2011).

De acordo com IBGE (2010), os serviços de TI estão relacionados principalmente com desenvolvimento de programas de computador sob encomenda, desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis, desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não customizáveis, consultoria em tecnologia da informação, suporte técnico, manutenção, tratamentos de dados, provedores de serviços de aplicação e serviços de hospedagem da internet, portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet.

Oliveira et al. (2011) afirmam que nos últimos anos cresceu substancialmente a quantidade de empresas que oferecem serviços relacionados ao uso da TI. De acordo com o IBGE (2010), os serviços prestados pelas empresas TI são os seguintes:

- i) Serviços de gestão de TI: é realizado o planejamento e organização de toda a infraestrutura e a coordenação das atividades de TI;
- ii) Serviços de manutenção das plataformas computacionais: a área corresponde aos serviços que garantem o bom funcionamento dos dispositivos computacionais dentro da empresa, como os computadores de alto nível, notebooks e dispositivos móveis;
- iii) Serviços de desenvolvimento e suporte de aplicações: os serviços estão relacionados às atividades de desenvolvimento das aplicações de negócio e manutenção, como os sistemas ERP e sistemas CRM4;
- iv) Serviço de desenvolvimento de padrões de TI: eles correspondem às atividades que constroem e definem as políticas que determinam como a TI será implantada e desenvolvida dentro da empresa;
- v) Serviço de telecomunicações: esses são os serviços que estabelecem a comunicação entre os funcionários, clientes e fornecedores fornecendo a conectividade de todos os dados;

- vi) Serviços de pesquisa e desenvolvimento: esses são os serviços que visam a inovação e criação de novos instrumentos tecnológicos;
- vii) Serviços educacionais de TI: são os responsáveis pela capacitação, treinamento e apoio aos diversos usuários que estão utilizando os sistemas corporativos de uma empresa e os demais aplicativos de informação;
- viii) Serviços de gestão das instalações físicas: atuam nos serviços de administração das instalações físicas que são suporte aos serviços de informática, administração de dados e telecomunicações.

As atividades principais que envolvem a área de TI estão relacionadas com os serviços de desenvolvimento, manutenção, infraestrutura e suporte de sistemas (OLIVEIRA et al., 2011). É preciso compreender e identificar quais as atribuições que o setor de TI produz dentro de uma organização e as funções que serão exercidas por cada tipo de serviço.

2.6.3 Empresas de *Hardware*

Os insumos físicos utilizados na observação, armazenamento e tratamento de dados, incluindo peças e componentes eletrônicos, podem ser chamados de *hardware* (DUARTE, 2012). O *hardware* é definido como a parte física do computador e é formado pelos componentes eletrônicos, que incluem: placas, utensílios, correntes, circuitos de fio e luz, entre outros. O hardware de rede, por exemplo, foi construído para gerir equipamentos que estão conectados em rede.

Os hardwares são todos os periféricos conectados em um sistema operacional e é dividido em dois tipos: i) interno: CPU, Drive, Modem, Placas (e vídeo, rede, etc.), Placa Mãe, RAM, Fan (dissipador de calor); e ii) externo: Tela plana e LCD, Teclado, Microfone, mouse, Alto-falante, Scanner, Impressora, Pen drive.

De uma forma mais ampla, as empresas de *hardware* englobam fabricantes e distribuidoras de equipamentos de computação pessoal, servidores e equipamentos de maior capacidade de processamento; de periféricos, como monitores, terminais, estabilizadores, *nobreaks*, impressoras, leitores e gravadores de discos, cartões e outros meios; de equipamentos de telecomunicações, como aparelhos telefônicos, celulares, centrais telefônicas, modems, rádios digitais, roteadores, *switches e hubs*; de equipamentos de automação industrial, comercial, bancária e outros, como controladores lógico-programáveis, comandos

numéricos controlados, equipamentos de teste e medida, leitores de códigos de barras e cheques, caixas eletrônicos, pontos de venda automatizados e coletores de dados; de partes, peças e componentes, como gabinetes, teclados, discos rígidos, cabos, conectores e circuitos integrados; além das companhias de manufatura terceirizadas de partes, peças e produtos completos do setor TIC (VINHAIS; VIEIRA, 2004; DUARTE, 2012).

Para estimular a fabricação, até o início da década de 1990, medidas proibiam a importação de produtos que tivessem um similar nacional, particularmente *hardware*, garantindo aos fabricantes exclusividade na comercialização de produtos no mercado interno (DUARTE, 2012).

Entretanto, para o funcionamento do *hardware*, é imprescindível o *software*, que é a parte lógica da informática. O *software* tem como objetivo fornecer instruções ao *hardware*, capacitando à realização das operações de um equipamento (DUARTE, 2012).

2.6.4 Telecomunicações

As redes de telecomunicações envolvem componentes ou acessórios responsáveis pela distribuição das informações. Dentro de uma empresa, o setor de telecomunicações é responsável principalmente pelo fechamento de negócios e atendimento ao consumidor.

A indústria de telecomunicações passou por mudanças revolucionárias nos últimos anos. As mudanças foram impulsionadas devido ao aumento da demanda dos clientes, dos avanços tecnológicos e uma tendência mundial de desregulamentação (TAM; TUMMALA, 2001). De acordo com estes autores, as telecomunicações envolvem desde serviços de linha telefônica até serviços mais avançados como dados, videoconferência e multimídia interativos (TAM; TUMMALA, 2001).

Com a evolução da tecnologia da informação e da telecomunicação, observou-se a necessidade de unir os dois conceitos. Assim, surgiu o termo TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação). As redes de telecomunicações permitem transmissões eletrônicas de sinais contendo informações, proporcionando uma ligação eficaz entre as tecnologias de informação. O setor TIC abrange atividades industriais, comerciais e de serviços, transmitindo e disseminando dados e informação, além de comercializar equipamentos e produtos intrinsecamente vinculados a esse processo (IBGE, 2006).

A OECD desenvolveu também o projeto de classificação de produtos e serviços TIC, visando a contribuir para a harmonização de

estatísticas, no que diz respeito à construção de indicadores sobre consumo, produção, investimentos e comércio externo de produtos e serviços (OECD, 2008; IBGE, 2006).

Sendo assim, o setor TIC pode ser definido como um conjunto de tecnologias relacionadas à criação, transmissão, armazenamento e processamento de dados, originadas nas atividades de informática e das telecomunicações (IBGE, 2006). O que as distingue das tecnologias anteriores de comunicação é o seu caráter sistêmico (IBGE, 2006).

O TIC surge dos avanços da informática e das telecomunicações e pode ser considerada uma ferramenta importante para tornar o processamento das informações mais ágeis (ALMEIDA; DE OLVERIA, 2004; ALBERTIN, 2012).

Devido à alta competitividade, as empresas de telecomunicações precisam desenvolver novos produtos e serviços que satisfaçam a necessidade crescente dos clientes, o que pode exigir a aplicação de tecnologias apropriadas e investimentos contínuos em P&D (TAM; TUMMALA, 2001).

2.7 GOVERNANÇA EM TI

A Governança corporativa surgiu primeiramente em 1930, mas foi em 1980 que o tema se tornou relevante devido à necessidade de se criar mecanismo internos e externos para alinhar os interesses dos gestores aos interesses dos acionistas.

Lunardi et al. (2011) afirmam que todas as definições de Governança em TI abordam a tomada de decisão de TI na organização (estrutura) e a forma com que os recursos de TI são gerenciados e controlados (processos) com o intuito de buscar alinhar os investimentos realizados com as estratégias corporativas.

A Governança em TI entende-se como a execução de processos capaz de direcionar uma empresa a atingir seus objetivos, agregar valor e controlar os riscos por meio do uso da TI. As atividades de governança de TI devem garantir que as expectativas de TI sejam atendidas (HARDY, 2006).

Muitos modelos de Governança em TI surgiram nos últimos anos. O uso de cada modelo deve estar diretamente alinhado aos processos de TI, podendo-se adotar mais de um modelo para que a cobertura de governança seja ampliada de acordo com o nível de maturidade nas organizações (LUNARDI et al. 2011). Dentre os modelos, podem ser destacados: *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*, *Control Objectives For Information and Related Technology (Cobit)*,

Capability Maturity Model (CMM) e Project Management Institute (PMI), além das melhores práticas como: BSC, PMBok, e ISO 17.799. O propósito dessas metodologias é buscar padronizar os processos estratégicos, táticos e operacionais referentes à governança tecnológica (SORTICA; GRAEML, 2009). Segue abaixo os modelos de gestão que quando aplicados auxiliam na governança de TI, mantendo boas praticas de processos e segurança das informações.

1) ITIL: O ITIL também conhecido como *Information Technology Infrastructure Library* foi criado pelo *Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA)* no final de 1980. O principal objetivo do ITIL é melhorar a qualidade dos serviços de tecnologia da informação de uma empresa, por meio de uma gestão com foco no cliente assegurando a conciliação de valores para a empresa. Por ser flexível e adaptável, a adoção do ITIL traz inúmeros benefícios ao negócio e estratégia de TI. Os principais fatores de sucesso averiguados com a implementação da ITIL incluem o envolvimento de toda a equipe, o suporte da alta gerência e a comunicação dos resultados (CATER-STEEL, 2006).

2) COBIT: *O Control Objectives For Information and Related Technology*, atualmente em sua quinta edição, é uma estrutura de boas práticas para a governança corporativa de TI (DE HAES et al., 2013) e surgiu como a principal estrutura globalmente reconhecida para alcançar uma governança de TI eficaz (HARDY, 2006). Em 2008, surgiu a versão 2.0 que define 22 processos de negócios relacionados com a Gestão do Valor, habilitados por diversas práticas de gestão (ITGI, 2008). O COBIT fornece uma abordagem sólida para implementar as diretrizes relacionadas à governança de TI. Ele identifica um conjunto de 34 objetivos de controle de alto nível agrupados em quatro domínios: i) planejar e organizar; ii) adquirir e implementar; iii) entregar e apoiar e iv) monitorar e avaliar (HARDY, 2006).

3) *Capability Maturity Model (CMM)*: foi criado pelo *Software Engineering Institute* apresenta conjuntos de recomendações para melhorar o desenvolvimento de software e capacidade de manutenção (PAULK et al., 1993). Seus processos estão divididos em cinco níveis de maturidade mensurados por uma escala de uso progressivo. A escala é utilizada para medir o nível de maturidade da empresa em relação às práticas utilizadas nos processos de desenvolvimento de sistemas de informação (PAULK et al., 1993). O CMM foi projetado para ajudar os

desenvolvedores a melhorar a qualidade e processos de software (PAULK et al., 1993).

4) *Project Management Institute* (PMI) possui suas técnicas, práticas e processos apresentados no *Guide to the Project Management Body of Knowledge* (PMBOK), que fornece valor para todos os profissionais de gerenciamento de projetos, fornecendo desenvolvimento profissional, rede, melhores práticas, informações de tendências, pesquisas e padrões do setor (LYNCH, 2004). O PMI está comprometido em desenvolver o corpo de conhecimento do gerenciamento de projetos e em criar um caminho para a criação da profissão de gerenciamento de projetos em uma ampla gama de setores (LYNCH, 2004). Assim, o PMI prepara o caminho para o avanço dos futuros programas, produtos e serviços (LYNCH, 2004).

2.8 SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE TI

A perspectiva da sustentabilidade tornou-se um projeto a ser incorporado na sociedade. O apoio das tecnologias da informação pode ajudar a conhecer, diagnosticar e monitorar as condições ambientais, além de criar sistemas e serviços avançados de informação e de prevenção de riscos ao meio ambiente (TAKAHASHI, 2000).

Molla (2013) afirma que, com o aumento das pressões regulatórias e sociais para melhorar a sua pegada ecológica, muitas empresas estão se esforçando para entender e melhorar não só o seu desempenho ambiental, mas também a sua capacidade de oferecer soluções e serviços que contribuem para a sustentabilidade de outras empresas.

De acordo com Bengtsson e Agerfalk (2011), termos como sustentabilidade em TI, TI verde e computação sustentável são utilizados para enquadrar as empresas que se preocupam com o tema. No que se refere a TI verde, que são iniciativas voltadas ao uso e conservação de energia, os autores Bai e Sarkis (2013) alegam que a TI verde pode ser uma decisão importante e estratégica para muitas organizações.

Chen et al. (2008) afirmam que computadores e servidores consomem energia considerável, além de conter substâncias tóxicas, o que representa uma ameaça ambiental grave. Por esse motivo, profissionais e pesquisadores se esforçam para projetar e construir iniciativas ecoeficientes. O tema ganha cada vez mais atenção das organizações e dos *stakeholders*.

Algumas iniciativas como sistemas de informação ambiental para rastrear e monitorar as variáveis ambientais e sistemas de tele presença

para permitir reuniões em regiões remotas, com o intuito de reduzir os impactos associados às viagens, estão sendo implementadas (WATSON et al., 2010). Nesse sentido, iniciativas sustentáveis podem proporcionar vantagens competitivas, tais quais: melhoria de custos, redução do risco organizacional e imagem positiva da organização.

Pode-se afirmar que adoção de tecnologias mais sustentáveis e práticas mais “*eco-friendly*” é apenas o primeiro passo na busca da sustentabilidade. É importante que tecnologias e práticas sejam cada vez mais difundidas e institucionalizadas para dar uma resposta aos impactos gerados (CHEN et al., 2008).

2.9 POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

Desde o dia 2 de agosto de 2010, o Brasil conta com a Lei nº 12.305, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Com essa resolução foram definidas regras de recolhimento, descarte e destinação dos produtos de pós-consumo (PENTEADO, 2012). “Nessa lei, os produtores, importadores, e comerciantes são corresponsabilizados pelos impactos decorrentes da produção, transporte, consumo e destinação de produtos” (XAVIER; CORREA, 2013, p. 80).

Leite (2012) afirma que a inclusão da logística reversa (LR) em capítulos específicos da Lei, mostra o grau de importância da operacionalização e do equacionamento logístico dos retornos, tornando-o parte integrante dos diversos Planos de Resíduos a serem editados pela Federação, Estados, Municípios e pelas empresas envolvidas na geração dos mesmos. De acordo com a PNRS, são juridicamente responsáveis todos aqueles que participam do ciclo de vida, que se inicia com a fabricação do produto e vai até a destinação adequada dos resíduos do produto ou embalagem, ou, eventualmente, até a disposição final (CARVALHO; XAVIER, 2014).

A Lei define a LR como “o instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição de resíduos sólidos ao setor empresarial para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (Art. 3 da Lei nº 12.035/10). De acordo com a Lei 12.035/10, a destinação ambientalmente adequada pode ser na forma de reutilização, reciclagem, recuperação ou outras formas de destinações admitidas pelos órgãos competentes.

O decreto pode ser considerado uma forma de planejamento dos sistemas de implantação da LR que deverão ser concretizados nos

próximos anos no país (LEITE, 2012). “O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos (...)” (Art. 25 da Lei nº 12.305/10).

Conforme Xavier e Correa (2013), o projeto permaneceu em discussão por quase duas décadas e, no decorrer desse período, os Estados e municípios buscaram implantar seus próprios mecanismos regulatórios. O decreto elaborou um esquema de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, obrigando as empresas a estruturar e implementar sistemas de LR para os produtos eletroeletrônicos e seu componentes (CARVALHO; XAVIER, 2014).

Sabe-se que o lixo eletrônico prejudica o meio ambiente e que o destino mais utilizado pela população ainda tem sido o lixo comum. Os Resíduos de Equipamentos Eletrônicos (REEE) geram impactos significativos ao meio ambiente e à sociedade, pois são constituídos de materiais perigosos, como cobre e mercúrio, prejudiciais a saúde. Comparando com a regulação europeia dos Resíduos de Equipamentos Eletrônicos, o Brasil ainda está distante de uma solução sustentável (CARVALHO; XAVIER, 2014).

2.10 MODELOS DE MATURIDADE

Um Modelo de Maturidade (MM) é uma técnica valiosa para avaliar diferentes aspectos de um determinado processo e representa um caminho organizado e sistemático para as organizações (PROENÇA; BORBINHA, 2016). Os modelos de maturidade têm como objetivo compreender e comunicar uma determinada realidade física ou social. O conceito está sendo cada vez mais aplicado no campo de tecnologia e sistemas de informação. Além de incorporar e acompanhar atividades de melhoria, os tomadores de decisão podem determinar se os benefícios potenciais foram alcançados ou não (METTLER, 2009). De acordo com estes autores, a maturidade implica um progresso evolutivo na demonstração de uma habilidade específica ou na realização de um estágio inicial para um estágio final desejado.

Os modelos de maturidade podem ser: i) descritivos: apresentam uma reprodução de aspectos da realidade; explicativos: fornecem uma representação de conexões causais para entender melhor a realidade; e iii) preditiva: sugerem uma solução eficiente de uma realidade futura (METLER, 2009). Na literatura, observa-se que termo é direcionado principalmente para a maturidade do processo, ou seja, em aspectos no

qual o processo é explicitamente definido, gerenciado, medido e controlado (PAULK et al., 1993).

Os modelos de maturidade foram desenvolvidos com o objetivo de medir um progresso alcançado pela organização. Sendo assim, o modelo de maturidade constitui uma tentativa de avaliação quantitativa de atributos qualitativos. Tornar-se mais maduro denota melhorar de maneira sistemática os processos de negócios da organização (PROENÇA; BORBINHA, 2009).

Os modelos de maturidade foram originalmente criados na década de 80 com o objetivo de otimizar a qualidade dos processos de desenvolvimento de *software* (PAULK et al. 1995). Com o sucesso dos primeiros modelos, foram desenvolvidos outros modelos com diversas abordagens. Desde que o Instituto de Engenharia de Software lançou o *Capability Maturity Model* (CMM) centenas de outros modelos de maturidade foram propostos (PÖPPELBUSS; RÖGLINGER, 2011).

No caso do CMM, cada escala de maturidade fornece uma base para melhoria contínua de processos, conforme apresenta a Figura 3, a seguir.

Figura 3 - Escalas de Maturidade CMM



Fonte: Adaptado de Paulk et al. (1993, p. 21).

O CMM apresenta conjuntos de recomendações e práticas para melhorar o desenvolvimento de *software* e a capacidade de manutenção (PAULK, 1995). Os níveis do modelo são definidos da seguinte forma:

- 1) **Nível 1:** Os processos de desenvolvimento raramente são definidos e os métodos e práticas não são consistentes.
- 2) **Nível 2:** Tem como objetivo planejar de forma eficaz os compromissos assumidos e estabelecer um controle dos requerimentos para os produtos.
- 3) **Nível 3:** Após a definição de melhores práticas dos melhores projetos, os mesmos são integrados aos padrões de desenvolvimento para toda a organização.

- 4) **Nível 4:** Com o gerenciamento dos processos, a organização pode prever e controlar os resultados dos projetos.
- 5) **Nível 5:** Estabelecimento de uma infraestrutura que suporte mudanças contínuas por meio do gerenciamento de processos de desenvolvimento.

Durante as últimas cinco décadas, uma gama de modelos de maturidade foi desenvolvida, diferenciando-se em termos de número de estágios, aspectos da maturidade e campos de intervenção (ROCHA, 2011). Os modelos mais relevantes abrangem áreas, como: gerenciamento de processos, gerenciamento de projetos, desenvolvimento de *software*, gestão da qualidade, gestão do risco e gestão da continuidade (PROENÇA; BORBINHA, 2009).

Proença e Borbinha (2009) afirmam que os modelos de maturidade respondem a muitos desafios diferentes. Para estes autores, os modelos fornecem informações para as organizações abordarem os problemas e desafios de maneira estruturada, estabelecendo um ponto de referência para avaliar as capacidades e um roteiro para melhorias. Uma organização madura possui uma capacidade de gerenciar o desenvolvimento e a manutenção de suas atividades. Os gerentes podem comunicar com precisão os processos realizados tanto para funcionários quanto para os novos funcionários, além de comunicar se as atividades de trabalho correspondem ao processo planejado.

Os modelos de maturidade são definidos conforme uma série de níveis sequenciais, onde juntos formam um resultado antecipado ou desejado. Proença e Borbinha (2016) afirmam que há um caminho lógico de um estado inicial para um estado final de maturidade. De acordo com estes autores, o nível 2, por exemplo, é definido como um processo que pode ser gerenciável, medido e controlado. Já o nível 3 é perfeitamente capaz de alcançar os objetivos estabelecidos. O nível 5 mostra que a maturidade está associada a critérios de avaliação ou ao estado de ser completo.

Lockamy e McCormack (2004) afirmam que o conceito de maturidade tem as mesmas diretrizes do conceito de ciclo de vida, pois ocorre em estágios de desenvolvimento. De acordo com Crowston e Quin (2012), o aspecto mais conhecido do CMM são as escalas de maturidade, que descrevem o nível de desenvolvimento das práticas ou atividades de uma determinada organização.

Um modelo de maturidade é, portanto, um roteiro para implementar práticas vitais de um ou mais domínios do processo organizacional (PAULK et al., 1995). O objetivo é aumentar a capacidade

de uma determinada área da organização por meio de uma base avaliativa e comparativa para melhoria.

Nesse sentido, os modelos de maturidade são elaborados para avaliar a maturidade (de uma determinada competência, capacidade ou prática) de um domínio selecionado com base em um conjunto abrangente de critérios (KIRKWOOD, 2008). Geralmente, realiza-se avaliação qualitativa, entretanto, também podem ser apoiadas por medidas quantitativas (KIRKWOOD, 2008).

2.11 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Atualmente, muitas empresas estão procurando se tornar mais sustentáveis seja para se adequar às exigências dos consumidores ou em decorrência do mercado altamente competitivo. Com isso, as empresas têm realizado mudanças estratégicas e operacionais em busca da sustentabilidade.

A sustentabilidade corporativa reflete uma mudança de paradigma das empresas, além de representar uma nova abordagem para medir o desempenho organizacional. O tema envolve as três dimensões da sustentabilidade: econômica, ambiental e social. A dimensão econômica abrange os impactos da organização sob os sistemas econômicos a nível local, nacional e global. A dimensão ambiental abrange os impactos ambientais gerados decorrentes dos processos produtivos. A dimensão social concentra-se nos impactos das organizações nas comunidades e sociedade.

Nesse sentido, os conceitos utilizados neste trabalho foram os conceitos de sustentabilidade corporativa e modelos de avaliação da sustentabilidade, especificamente as diretrizes do GRI. Além deste conceito, o trabalho abordou os modelos de maturidade com o objetivo de elaborar as escalas de maturidade para a sustentabilidade.

Os modelos de maturidade têm como objetivo fazer o diagnóstico de um determinado processo ou atividade estabelecendo roteiro de melhorias e formas de acompanhá-las. O modelo fornece informações para que as organizações abordem os problemas e desafios de maneira estruturada, estabelecendo um ponto de referência para avaliar as capacidades e as melhorias realizadas.

Observou-se que setor de TI abrange diversas áreas de atuação e que está em constante evolução e crescimento. Dentro das áreas de atuação, quatro segmentos são considerados os principais, tais quais: empresas de *softwares*, *hardwares*, telecomunicações e serviços. Grande parte das empresas de TI é de *softwares* e prestadoras de serviços.

A TI pode contribuir para a sustentabilidade de diferentes maneiras, seja por meio da redução do consumo de energia, redução dos resíduos eletrônicos, ou, por meio da utilização de recursos com menos impactos ou gestão de emissões. Assim, a TI pode melhorar o desempenho das empresas no âmbito da sustentabilidade. Os desafios das empresas de TI na busca da sustentabilidade estão centrados em criar computadores e centros de dados mais eficientes em termos de energia, virtualização de servidores, além de aspectos mais técnicos, como a fabricação de componentes de computadores com menos impactos e o destino correto dos resíduos. Além disso, outro desafio é abranger aspectos que envolvem o âmbito social e econômico.

Nesse sentido, o desenvolvimento de tecnologias e práticas sustentáveis pelo setor de TI pode dar uma resposta aos aspectos que envolvem a sustentabilidade, principalmente no que tange o uso e conservação de energia e a destinação correta dos resíduos eletrônicos. Entretanto, observa-se que as empresas de TI ainda não estabeleceram estratégias em busca da sustentabilidade como um todo, considerando as três dimensões: ambiental, econômica e social, além de maneiras de mensurá-las. Com o objetivo de atender esta lacuna de pesquisa, o presente trabalho irá propor um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta os passos metodológicos adotados para a elaboração deste trabalho. A seção 3.1 apresenta a classificação da pesquisa no que tange os procedimentos técnicos, a natureza, os objetivos e a abordagem. A seção 3.2 expõe as etapas da pesquisa traçadas para se alcançar os objetivos propostos. A seção 3.3 traz a validação do instrumento de pesquisa. Por fim, a seção 3.4 apresenta as considerações finais do capítulo.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

No que se refere aos procedimentos técnicos, a presente pesquisa é classificada como bibliográfica, pois tem como objetivo elaborar outras pesquisas a partir de estudos já publicados anteriormente como livros, artigos de periódicos e teses. De acordo com Gil (2008), a pesquisa bibliográfica traz maior familiaridade com o tema a fim de torná-lo explícito para construir hipóteses. Além disso, é classificada como estudo de caso, pois tem como objetivo explorar e descrever o evento em estudo, neste caso, as empresas de TI, e desenvolver teorias a respeito do fenômeno observado.

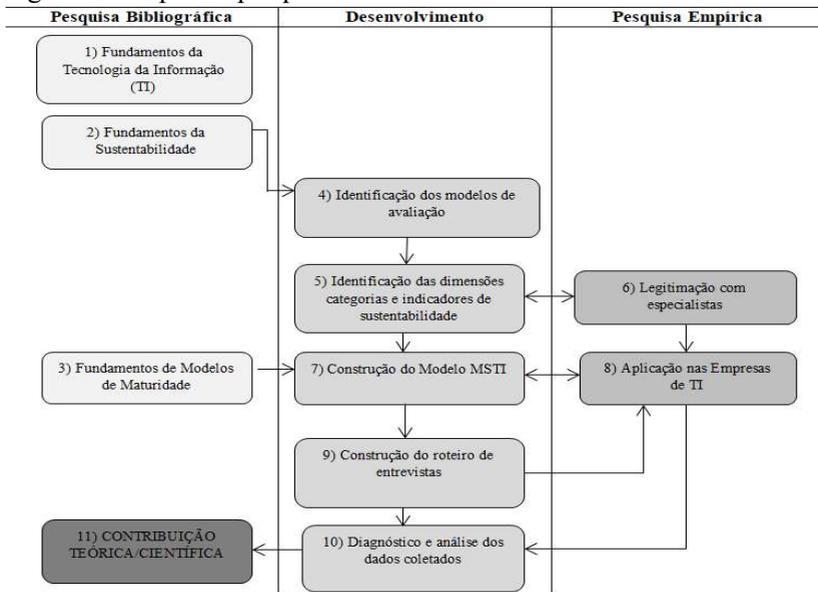
Este trabalho apresenta uma proposta exploratória e descritiva. O objetivo da pesquisa exploratória é buscar ideias, padrões ou hipóteses, utilizando como técnica estudo de caso, a observação e análise histórica, por meio de dados quantitativos ou qualitativos (COLLIS; HUSSEY, 2005). A pesquisa é descritiva porque tem como finalidade descrever, armazenar e interpretar as características entre as variáveis a partir da coleta de dados. Conforme Cooper e Shinndler (2003) a pesquisa descritiva é realizada quando o pesquisador necessita de um número maior de informações sobre o tema para definir termos e conceitos.

No que se refere à natureza da pesquisa, a mesma é aplicada, pois tem como objetivo propor um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI. A pesquisa aplicada visa gerar conhecimento e solucionar problemas específicos por meio da aplicação prática. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa é classificada como qualitativa. A pesquisa qualitativa é um guarda-chuva que acolhe uma série de técnicas que buscam descrever, interpretar e traduzir a compreensão de um determinado fenômeno (MARTINS, 2012).

3.2 ETAPAS DA PESQUISA

Foram desenvolvidas três etapas macro para a realização desta pesquisa, tais quais: i) pesquisa bibliográfica; ii) desenvolvimento da pesquisa; e iii) pesquisa empírica. A pesquisa bibliográfica refere-se à revisão da literatura estruturada com o objetivo verificar os trabalhos mais relevantes e recentes sobre os temas, além de averiguar as lacunas de pesquisas. O desenvolvimento da pesquisa refere-se à construção do modelo proposto. Esta fase envolveu os modelos de avaliação da sustentabilidade (identificação das dimensões, categorias e indicadores), a identificação dos modelos de maturidade e dos níveis de maturidade que serviram de base para a construção do modelo, a construção do roteiro de entrevistas e o diagnóstico e análise dos dados coletados. A pesquisa empírica compreende o envolvimento de profissionais (pesquisadores e gestores) com o objetivo de legitimar o que foi desenvolvido na etapa anterior, além da aplicação do instrumento de pesquisa. A Figura 4, a seguir, apresenta as etapas da pesquisa.

Figura 4 - Etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

3.2.1 Pesquisa bibliográfica

A pesquisa bibliográfica se refere às **etapas 1, 2 e 3**. A revisão da literatura ajudou a identificar a fronteira do conhecimento dos temas em estudo, verificar os trabalhos mais recentes, observar os principais conceitos e enfoques e identificar as lacunas, servindo de base para elaborar os construtos a respeito do eixo central do estudo: sustentabilidade e maturidade. As publicações identificadas foram, portanto, o insumo para a elaboração da pesquisa.

Para identificar as principais publicações na área, foram utilizadas as bases de periódicos da *CAPES*, mais especificamente as seguintes bases de dados internacionais: *Scopus*, *Willy*, *Web of Science* e *Emerald*. Para a revisão de literatura foi utilizado o método de revisão bibliográfica com quatro fases, sendo elas: i) definição das bases de dados, ii) definição das palavras-chave, iii) filtragem e iv) leitura na íntegra dos artigos.

A análise foi orientada pelas seguintes palavras-chave: “*information technology*” and “*maturity or maturity model*”. Na terceira fase, os artigos foram analisados conforme os seguintes aspectos: (i) artigos repetidos, (ii) título alinhado ao tema de pesquisa; (iii) resumo alinhado ao tema de pesquisa; (iv) texto integral alinhado ao tema de pesquisa; e (v) número de citações.

As palavras-chave foram utilizadas para buscar publicações que contêm pelo menos uma das palavras-chave no “*Abstract*”, *Title*, e “*Keywords*”. Foram encontrados 4.321 trabalhos. A amostra não repetida foi composta por 2.232 artigos para compor o banco de artigos brutos com o título alinhado ao foco da pesquisa. Após a leitura dos resumos, 378 estavam alinhados ao tema e se destacaram para o presente estudo. Posteriormente, após a leitura integral, 23 artigos foram selecionados para integrar o portfólio bibliográfico (ANEXO A).

Para a composição do segundo portfólio bibliográfico, foram definidas as bases de dados *Science Direct*, *ISI Web of Science*, *Scopus* e *Wiley Online Library*. A análise foi orientada pelas seguintes palavras-chave: “*information technology*” and “*sustainability or sustainable*”. Foram encontrados 2.321 trabalhos. A amostra não repetida foi composta por 1.231 artigos para compor o banco de artigos brutos com o título alinhado ao foco da pesquisa. Após a leitura dos resumos, 221 artigos estavam alinhados ao tema e se destacaram para o presente estudo. Posteriormente, após a leitura integral, 24 artigos foram selecionados para integrar o portfólio bibliográfico (ANEXO B).

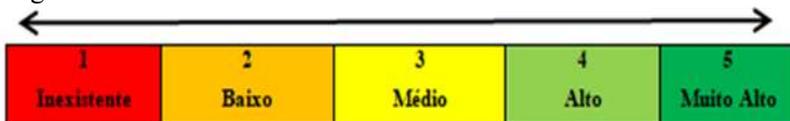
3.2.2 Desenvolvimento da pesquisa

Foram identificados oito modelos de avaliação da sustentabilidade e, após o estudo dos modelos, foram escolhidas as diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI) por estar mais de acordo com a presente pesquisa (etapa 4). A pesquisa vale-se de dados secundários, ou seja, indicadores de sustentabilidade obtidos por meio das diretrizes do GRI. Assim, as diretrizes do GRI foram utilizadas para a elaboração do primeiro questionário. As opções de respostas do questionário eram dicotômicas (sim ou não), além de três perguntas abertas. Para a coleta dos dados, é importante elaborar critérios para seleção dos possíveis entrevistados ou dos informantes que responderão aos questionários (MANZATO; SANTOS, 2012). Com o objetivo de adequar os itens ao contexto do objeto do estudo, o questionário foi validado por cinco pesquisadores da área de TI antes da aplicação. Os construtos teóricos foram estruturados em suas respectivas dimensões, categorias e indicadores (**etapa 5**), por meio do *google forms*, e enviado pelo correio eletrônico para os especialistas da área de TI (professores, pesquisadores, empresários/gestores) (**etapa 6**). O primeiro questionário foi enviado para os especialistas entre o período de fevereiro de 2018 a junho de 2018. O questionário foi disponibilizado na *internet*, por meio da ferramenta *google forms*, e o endereço de acesso foi disponibilizado na carta-convite (APÊNDICE A).

Após as **etapas 4, 5 e 6**, foram identificados os modelos de maturidade na literatura e estabelecidos os estágios a fim de construir o modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI (**etapa 7**). Após a definição dos indicadores de sustentabilidade (**etapas 4, 5 e 6**) e da escala de avaliação do grau de sustentabilidade nas empresas (escala *likert*), foi estabelecido o instrumento de pesquisa utilizado para a coleta de dados. O segundo questionário, de cunho exploratório, foi utilizado como instrumento de pesquisa para o levantamento dos dados dos indicadores e do estágio de maturidade. O questionário foi aplicado por meio de entrevista estruturada, com perguntas abertas e fechadas. O roteiro de entrevista foi elaborado em duas etapas (**etapa 9**): entrevistas realizadas por meio do questionário aberto (coleta de dados gerais e específicos) e, posteriormente, questionário fechado (escala *likert*). Primeiramente, foi realizada a entrevista com o objetivo de obter informações da empresa e do respondente e depois informações específicas a respeito dos indicadores. Para a realização da segunda investigação, foi utilizada a escala *Likert* de 1 a 5 pontos.

A consideração mais importante na escala é incluir pelo menos cinco categorias de respostas (ALLEN; SEAMEN, 2007). De acordo com Costa (2011), a escala *Likert* tem como objetivo elaborar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição cujos respondentes emitirão seu grau de concordância. Para este estudo foi elaborado uma escala adaptada para identificar o grau de sustentabilidade nas empresas de TI, conforme especifica a Figura 5, a seguir.

Figura 5 - Escala *Likert*



Fonte: Adaptado de Allen e Seaman (2007, p. 1)

Com o intuito de adaptar os itens ao contexto do presente estudo, o questionário foi revisado por quatro pesquisadores da área de TI antes da aplicação. Após obter as respostas do questionário pelos entrevistados, em escala ordinal, as mesmas foram transformadas em uma escala cardinal, considerando a escala *likert* de 1 a 5. A pontuação estabeleceu-se como o número de indicadores multiplicado pela pontuação máxima da escala *likert* (5 pontos). A percentagem de cada categoria foi obtida somando-se os pontos de cada indicador. O somatório foi distribuído pela pontuação ideal com o objetivo de se obter o índice final de cada categoria, conforme apresenta a Equação 1, a seguir.

Equação 1 – Índice de categoria

$$\text{Índice de categoria} = \frac{\Sigma \text{ dos indicadores}}{\text{peso máximo da categoria}} = \text{índice} * 100$$

* *Peso máximo das categorias = 5* número de indicadores*

A carta-convite foi enviada para as empresas de TI em julho de 2018 (APÊNDICE B), e a entrevista estruturada foi realizada junto às empresas no final de julho de 2018 (**etapa 8**). Por fim, foi feito o diagnóstico e análise dos dados coletados (**etapa 10**), no qual foi realizada **a tabulação dos dados** por meio de planilha eletrônica (*excel*) para facilitar a análise. De acordo com Minayo (1994), após o fim da pesquisa, é necessário elaborar o tratamento do material recolhido, que pode ser subdividido em: ordenação, classificação e análise propriamente dita.

Conforme Teixeira (2003) é possível tratar os dados quantitativa e qualitativamente ao mesmo tempo. O autor menciona o uso da estatística descritiva para apoiar uma interpretação dita subjetiva.

A fase do tratamento do material leva o pesquisador à teorização sobre os dados, produzindo o confronto entre a abordagem teórica e a investigação de campo (FONTELLES, 2009). É importante que o pesquisador planeje o processamento e análise dos dados do estudo de uma forma em que ele possa alcançar um nível de precisão nos cálculos estatísticos (FONTELLES, 2009).

Com o objetivo de facilitar a avaliação do nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI, foi criada uma plataforma digital para autoavaliação nas empresas (**etapa 11**).

3.2.3 Pesquisa Empírica

A pesquisa empírica foi realizada em duas etapas, tais quais: i) **legitimação** das categorias e indicadores junto aos especialistas da área de TI (**etapa 6**); e ii) **aplicação do modelo de Maturidade para a Sustentabilidade nas empresas de Tecnologia da Informação (MSTI)** junto às empresas de TI (**etapa 8**). Becker et al. (2009) afirmam que durante uma avaliação de maturidade, é realizado um mapeamento da organização em relação aos critérios determinados. As características encontradas são avaliadas para identificar o nível adequado de maturidade individual da organização. A aplicação de modelos de maturidade pode ser apoiada por procedimentos predeterminados como questionários (BECKER et al., 2009).

3.3 VALIDAÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

De acordo com Pasquali (1999), a construção de um instrumento de pesquisa deve seguir etapas bem definidas e procedimentos rigorosos. Sendo assim, existem alguns passos necessários, que incluem tarefas e métodos específicos, que devem ser realizados em uma sequência temporal determinada. Os passos são definidos em três etapas, tais quais: i) procedimentos teóricos; ii) empíricos ou experimentais; e iii) analíticos ou estatísticos.

Os procedimentos teóricos englobam a escolha de um sistema, a definição de seus atributos, a compreensão da dimensionalidade dos atributos, a definição constitutiva e operacional, a construção de itens e a validação de conteúdo (PASQUALI, 1999). Após serem definidas as dimensões, os construtos são elaborados por meio de conceitos da teoria

e devem ser transformados em itens mensuráveis (PASQUALI, 1999). Construídos os itens, estes devem ser submetidos à análise de juízes, considerados peritos na área do construto. A etapa compreende o estudo de validade de conteúdo do instrumento (PASQUALI, 1999).

A confiabilidade entre juízes é mais frequentemente utilizada em pesquisas onde o único interesse é na consistência das decisões dos avaliadores sobre os níveis relativos de desempenho (MATOS, 2014). O pesquisador elabora um documento contendo um conjunto de perguntas que julga serem essenciais para determinada avaliação e compartilha sua versão preliminar com os melhores especialistas da área (MINAYO, 2009).

Após esta etapa, realizam-se os procedimentos empíricos e analíticos. Os procedimentos empíricos se referem à definição das amostras, a administração do instrumento piloto e a coleta válida para proceder à verificação de suas qualidades psicométricas. Já os procedimentos estatísticos ou analíticos abrangem análises estatísticas a serem efetuadas para validação (PASQUALI, 1999).

Polit et al. (2006) afirmam que o processo de julgamento para a validação do conteúdo envolve duas etapas: i) o desenvolvimento do instrumento da pesquisa; e ii) a avaliação do instrumento por meio da análise dos especialistas. Assim, o instrumento foi elaborado por meio da ferramenta *google forms*, com uma breve descrição de cada construto (dimensão ambiental, dimensão econômica e dimensão social) contendo o conjunto de indicadores. As perguntas eram dicotômicas (sim ou não) e o especialista respondia a relevância do indicador para o setor de TI. No final de cada dimensão, havia uma pergunta aberta.

O questionário foi enviado via correio eletrônico para os especialistas na área de TI, sendo eles professores, pesquisadores, empresário/gestores da área. Foram consideradas somente as respostas acima de 80% (sim), conforme sugere Pasquali (1999), referente a cada indicador e foram incluídos os indicadores de sustentabilidade sugeridos pelos especialistas. Após esta etapa, foi elaborado o segundo questionário com o objetivo de coletar os dados nas empresas de TI referentes aos indicadores e ao nível de maturidade da sustentabilidade.

3.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados os procedimentos metodológicos adotados para atender o objetivo da tese. Para tanto, estabeleceram-se passos metodológicos para a construção do modelo proposto. Primeiramente, a pesquisa foi classificada quanto à

metodologia e depois foram estabelecidas as etapas de pesquisa. As etapas de pesquisa concentraram-se em três macro etapas, tais quais: i) pesquisa bibliográfica; ii) desenvolvimento; e iii) pesquisa empírica. Em seguida, apresentou-se a validação do instrumento de pesquisa por meio de duas etapas: i) o desenvolvimento do instrumento da pesquisa; e ii) a avaliação do instrumento por meio da análise dos especialistas.

4 MODELO DE MATURIDADE PARA A SUSTENTABILIDADE NAS EMPRESAS DE TI

O modelo de aplicação da Maturidade para a Sustentabilidade nas empresas de TI terá como sigla o MSTI. O modelo MSTI é composto pelas dimensões, categorias e indicadores de sustentabilidade e o instrumento do diagnóstico com o qual foram coletados os dados, além dos métodos utilizados para avaliar o nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI. A construção do modelo foi desenvolvida em duas etapas, tais quais: i) diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI) e análise da legitimação das dimensões, categorias e indicadores; e ii) modelo de maturidade para a sustentabilidade utilizando-se as escalas de maturidade.

4.1 DIRETRIZES DO GRI

As diretrizes do GRI têm como objetivo servir de base para a elaboração de relatórios que avaliem o desempenho econômico, ambiental e social de uma organização. Pode ser utilizado por organizações de qualquer dimensão, setor ou localização e considera os aspectos práticos no qual inúmeras organizações se deparam constantemente, desde pequenas empresas até multinacionais. As diretrizes GRI incluem referências a documentos específicos amplamente aceitos e utilizados, além de oferecer orientações sobre como apresentar conteúdos relacionados à sustentabilidade em relatórios de diferentes formatos. Sendo assim, os indicadores fornecem informações sobre o desempenho ou impactos econômicos, ambientais e sociais da organização.

4.1.1 Dimensão Ambiental (DA)

A dimensão ambiental da sustentabilidade está relacionada com os impactos gerados nos sistemas naturais vivos e não vivos, abrangendo ecossistemas, solos, ar e água. Os indicadores ambientais envolvem o desempenho relacionado com os consumos (por ex., matérias-primas, energia, água) e com a produção (por ex., emissões, efluentes, resíduos). A dimensão ambiental está associada às categorias: matérias-primas, energia, água, biodiversidade, emissões, efluentes e resíduos, produtos e serviços, conformidade, transporte e geral.

4.1.2 Dimensão Econômica (DE)

A dimensão econômica abrange os impactos da organização no que diz respeito aos sistemas econômicos a nível local, nacional e global. Os indicadores econômicos apontam principalmente o fluxo de capital entre as diferentes partes interessadas e os principais impactos econômicos da organização. As categorias relacionadas com a dimensão econômica são as seguintes: desempenho econômico, impactos econômicos diretos, emprego, produtos e serviços, conformidade, transporte O desempenho financeiro ajuda a compreender uma organização e a sua própria sustentabilidade.

4.1.3 Dimensão Social (DS)

Os indicadores de desempenho social estão relacionados às práticas laborais, aos direitos humanos, à sociedade e à responsabilidade. Os indicadores de práticas laborais engloba a Declaração Tripartida da OIT (organização internacional do trabalho) sobre as Empresas Multinacionais e a Política Social, e as Diretrizes para Empresas Multinacionais da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE). Já os indicadores de desempenho relativos aos direitos humanos requerem a formação dos funcionários e do pessoal de segurança em direitos humanos. De maneira geral, as categorias relacionadas com a dimensão social são as seguintes: emprego, relações trabalhistas, saúde e segurança no trabalho, treinamento e educação, entre outros.

As diretrizes do GRI possuem um total 92 indicadores que são subdividido em 45 categorias (ANEXO D).

4.2 ANÁLISE DA LEGITIMAÇÃO DAS DIMENSÕES, CATEGORIAS DO MSTI

O instrumento de pesquisa foi enviado, via *google forms*, para 101 especialistas na área de TI, entre eles professores, pesquisadores, empresários/gestores. Obtiveram-se 32 respostas dos especialistas no qual foi possível estabelecer o total de categorias e os indicadores para cada Dimensão da Sustentabilidade.

Foram considerados para o presente trabalho somente os indicadores com respostas “sim” acima de 80%, considerando o método de Pasquali, e incluídos os indicadores sugeridos pelos especialistas (em azul no Quadro abaixo). Todos os indicadores sugeridos pelos

especialistas foram incluídos após os mesmos terem sido identificados também na literatura. O Quadro 3, a seguir, apresenta o conjunto de indicadores propostos pelos especialistas.

Quadro 3 - Categorias e Indicadores propostos para as Dimensões da Sustentabilidade

CATEGORIAS	DIMENSÃO AMBIENTAL - INDICADORES
ENERGIA	EN1 - Consumo de energia dentro da organização (kWh)
	EN2 - Redução do consumo de energia
	EN3- Total de consumo de Energia fora da organização (kWh)
	EN4 -Otimização do uso de energia
	EN5- Consumo de energias de fontes renováveis (ex: painéis solares)
	EN6- Equipamentos com eficiência energética
MATERIAIS	EN7- Troca de equipamentos eletroeletrônicos
	EN8- Materiais utilizados provenientes da reciclagem
RESÍDUOS	EN9- Total de resíduos eletroeletrônicos enviados para a reciclagem
	EN10- Total de pilhas e baterias enviadas para reciclagem
	EN11- Peso ou quantidade de papel ou papelão enviado para a reciclagem.
	EN12- Total de pallets de madeira (utilizados em transportes de e equipamentos) enviados para reciclagem
	EN13- Número de toners reutilizados
EN14- Total de documentos digitalizados que não são impressos	
PRODUTO/SERVIÇO E DESENVOLVIMENTO	EN15- Softwares criados com foco em sustentabilidade
	EN16- Fornecedores selecionados com base em critérios ambientais
GERAL	EN17- Total de investimentos e gastos em proteção ambiental
BIODIVERSIDADE	EN18- Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro de áreas protegidas
EMISSÕES	EN19- Redução de emissões de gases de efeito estufa
ÁGUA	EN20- Redução do consumo de água (m ³)
CATEGORIAS	DIMENSÃO ECONÔMICA - INDICADORES
DESEMPENHO ECONÔMICO	EC1- Valor econômico direto gerado e distribuído
	EC2- Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício definido na organização
	EC3- Assistência financeira recebida do governo
CUSTOS	EC4- Custo operacional (com a informatização e automatização dos processos)
	EC5- Custos com transporte de resíduos eletroeletrônicos
INVESTIMENTO	EC6- Total de investimento em otimização de processos
	EC7- Total de investimentos em automação
	EC8- Total de investimentos em otimização do uso de energia
	EC9- Total de investimentos em infraestrutura sustentável
	EC10- Total de investimentos de P&D
	EC11- Total de investimentos em eventos e cursos
EC12- Total de investimentos em infraestrutura oferecidos para benefício público	
PRODUTIVIDADE	EC13- Ganhos de Produtividade (ex.: número de clientes atendidos por dia, quantidade de pedidos por hora, taxa de conversão)
PRÁTICAS DE COMPRA	EC14- Proporção de gastos com fornecedores locais
CATEGORIAS	DIMENSÃO SOCIAL - INDICADORES
CLIENTES	LA1- Resultados de pesquisas de satisfação ao cliente
	LA2- Número total de queixas e reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dado
EMPREGO	LA3- Número médio de horas de treinamento por ano e por empregado
	LA4- Número total de novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região.
	LA5- Número total ou percentual de empregados que tiraram licença maternidade/paternidade e retomaram
	LA6- Benefícios a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários
	LA7- Número de funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros.
LA8- Número de bolsistas contratados por ano	
SAÚDE E SEGURANÇA	LA9- Número de funcionários afastados por estresse.
	LA10- Número/percentual de funcionários que participam de ginástica laboral
	LA11- Número de funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)
SOCIEDADE	LA12- Número de projetos desenvolvidos com foco em democracia digital.
	LA13- Número de projetos sociais desenvolvidos
	LA14- Número total de parcerias feitas com empresas locais (tríplice hélice)
	LA15- Número de computadores enviados para doações (ex.: instituições de ensino)
TREINAMENTO E EDUCAÇÃO	LA16- Programa de gestão de competências e aprendizagem
	LA17- Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e desenvolvimento de carreira
	LA18- Número de funcionários que participam de eventos para Network

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se no Quadro 3 que 21 indicadores (do total de 92) obtiveram um nível de concordância acima de 80% entre os especialistas. No questionário perguntava-se se o indicador de sustentabilidade apresentado era aplicável ao setor de TI (as opções de respostas eram dicotômicas), e, no final de cada dimensão da sustentabilidade, pedia-se sugestão de indicadores relevantes para setor. Relacionado a este aspecto, chegou-se a um total de 31 indicadores. Este conjunto de indicadores sugeridos pelos especialistas foi direcionado para as categorias já existentes no GRI, exceto a categoria Custos, Investimentos, Produtividade e Desenvolvimento de Produto, que foram desenvolvidas com base na literatura.

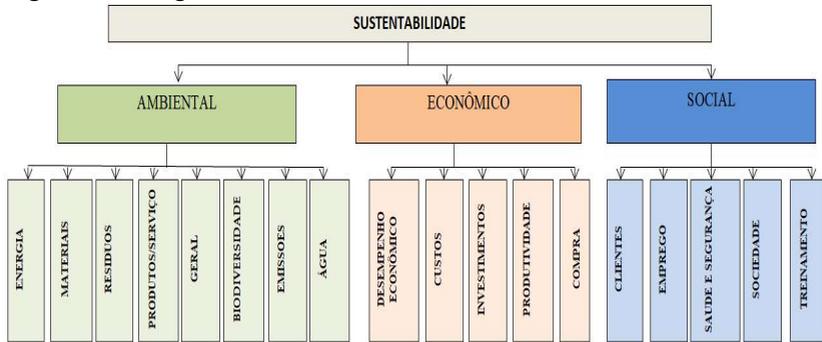
Para a Dimensão Ambiental, na categoria Energia foram estabelecidos seis indicadores, na categoria Materiais foram instituídos dois indicadores, na categoria Resíduos seis indicadores, na categoria Produto/ Serviço e Desenvolvimento de Produto foram instituídos dois indicadores, nas categorias Geral, Biodiversidade, Água e Emissões foram estabelecidos um indicador para cada categoria.

Para a Dimensão Econômica, na categoria Desempenho Econômico foram instituídos três indicadores, na categoria Custos foram estabelecidos dois indicadores, na categoria Investimentos foram definidos sete indicadores e nas categorias Produtividade e Práticas de Compra foram definidos um indicador.

Para a Dimensão Social, na categoria Clientes foram definidos dois indicadores, na categoria Emprego foram definidos três indicadores, na categoria Sociedade foram definidos quatro indicadores e na categoria Treinamento e Educação foram definidos três indicadores.

A Figura 6, a seguir, apresenta as dimensões da sustentabilidade e suas respectivas categorias.

Figura 6 - Categorias das Dimensões da Sustentabilidade



Fonte: Elaborado pela autora.

4.3 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO MODELO DE MATURIDADE

Muitos modelos de maturidade foram desenvolvidos ao longo dos anos, tais quais: o modelo *Business Process Management Maturity* (BPMM) (ROSEMAN et al. 2006), o modelo *E-Learning Maturity Model* (eMM), projetado para ajudar as instituições de ensino a avaliar suas capacidades no que tange aspectos de desenvolvimento sustentável, e comparar os seus resultados com outras instituições (MARSHALL; MITCHELL, 2004). Outro modelo é a *Assessment of Knowledge Management Capacity* (KMCA), relacionado com a gestão do conhecimento (FREEZE; KULKARNI, 2005) e o modelo *Analysis Capability Maturity Model* (ACMM), desenvolvido para o Escritório Nacional de Reconhecimento Americano. O modelo *Capability Maturity Model Integration* (CMMI) integra vários modelos que evoluíram a partir do contexto do *Capability Maturity Model* (CMM) (PAULK et al., 1993). Com base na CMM, outros modelos foram desenvolvidos, como o *Document Process Maturity Model* (DPMM). Este modelo concentra-se na documentação como um importante fator de suporte para o desenvolvimento de *software*.

A popularidade dos modelos de maturidade foi especialmente intensificada pela introdução do modelo *Capability Maturity Model* (CMM) no final da década de 1980. O CMM pode ser aplicado em diversas áreas do conhecimento, pois fornece um ponto de partida e uma visão geral e compartilhada de um determinado processo ou atividade com o intuito de definir ações e executar melhorias dentro de uma organização. A técnica fornece às organizações: (1) uma medição para

auditoria e *benchmarking*; (2) uma medição da avaliação do progresso em relação aos objetivos; e (3) uma compreensão de pontos fortes, pontos fracos e oportunidades (que podem apoiar a tomada de decisão em relação à estratégia e à carteira de gestão de projetos) (PROENÇA; BORBINHA, 2016). As práticas descritas acima fornecem uma base para mapear os níveis de maturidade nas empresas de TI no contexto da sustentabilidade.

O modelo proposto se baseou no modelo CMM (*Capability Maturity Model*) e no modelo de maturidade da sustentabilidade para as empresas de Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs), elaborado pelos autores Curry e Donnellan (2012).

4.4 CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE MATURIDADE DO MODELO MSTI

Após a definição do modelo de maturidade, foi construído uma escala de 5 pontos com o objetivo de identificar o nível de maturidade para a sustentabilidade das atividades ou práticas das empresas de TI, baseados inicialmente no *Capability Maturity Model* (CMM).

Quanto aos níveis de escalas de avaliação a serem consideradas no modelo proposto, a revisão da literatura estruturada identificou diferentes modelos de maturidade (conforme apresenta o capítulo 2). Entretanto, este estudo será baseado nas escalas de maturidade propostas pelos autores Paulk et al. (1993) e Curry e Donnellan (2012). O modelo proposto pelos autores considera cinco níveis de maturidade para a sustentabilidade. O Quadro 4, a seguir, apresenta os níveis de maturidade com as suas respectivas descrições.

Quadro 4 - Níveis de Maturidade e Descrição dos Estágios

Níveis de Maturidade	Descrição dos Níveis de Maturidade
Nível 1- Estágio Inicial da Sustentabilidade (vermelho)	Há pouca compreensão sobre o assunto ou nenhuma política relacionada. As responsabilidades das empresas quanto à sustentabilidade não estão definidas.
Nível 2- Estágio Básico da Sustentabilidade (laranja)	Há uma estratégia de sustentabilidade limitada com planos de execução associados. É amplamente reativo e não tem consistência. Há uma consciência crescente do assunto, mas a responsabilidade não é claramente estabelecida. Algumas políticas podem existir, mas são adotados de forma inconsistente.
Nível 3- Estágio Intermediário da Sustentabilidade (amarelo)	Existe uma estratégia de sustentabilidade com planos e prioridades associados. A organização desenvolveu algumas capacidades e habilidades e encoraja os indivíduos contribuir para programas de sustentabilidade.
Nível 4 - Estágio Avançado da Sustentabilidade (azul)	A sustentabilidade é um componente importante nas organizações. A organização reconhece a sustentabilidade como um fator de contribuição significativa para sua estratégia sustentável, porém, a empresa não acompanha os resultados com ferramentas adequadas de gestão ou indicadores. A empresa projeta algumas políticas para permitir a realização de melhores práticas.
Nível 5- Estágio Otimizado da Sustentabilidade (verde)	A organização emprega práticas sustentáveis em toda a extensão da empresa para incluir clientes, fornecedores e parceiros. A organização reconhece a sustentabilidade como um fator chave na condução de um diferencial competitivo e possui ferramentas de gerenciamento e controle de suas atividades.

Fonte: Adaptado de Curry e Donnellan (2012, p. 7).

Os níveis de maturidade (alto e baixo) representam algumas características que as empresas devem apresentar para serem consideradas sustentáveis. Utilizou as características definidas pelos autores Curry e Donnellan (2012), conforme apresenta a Figura 7, a seguir:

Figura 7 - Níveis de maturidade da sustentabilidade



Fonte: Adaptado de Curry e Donnellan (2012, p. 7).

Sendo assim, o modelo de maturidade para a sustentabilidade, proposta por este trabalho, considera cinco escalas de maturidade. A escala 1 refere-se a situação em que a prática não é executada ou está no estágio inicial e a escala 5 refere-se a prática estar totalmente estabelecida ou otimizada. A escala 2, refere-se ao estágio básico, a escala 3 ao estágio intermediário e a escala 4 ao estágio avançado, conforme apresenta a Tabela 1.

Tabela 1- Níveis da escala da maturidade da sustentabilidade

Níveis de Maturidade da Sustentabilidade	Nível de maturidade	Sinalização do nível de maturidade da sustentabilidade
01	Estágio Inicial da Sustentabilidade	Vermelho
02	Estágio Básico da Sustentabilidade	Laranja
03	Estágio Intermediário da Sustentabilidade	Amarelo
04	Estágio Avançado da Sustentabilidade	Azul
05	Estágio Otimizado da Sustentabilidade	Verde

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A definição dos pontos das escalas de maturidade para a sustentabilidade foi definida em duas etapas.

Etapa 1 - Nível de dimensão: Esta fase tem como objetivo verificar a maturidade da sustentabilidade nos três níveis de dimensão (Dimensão Ambiental, Dimensão Econômica e Dimensão Social). Neste caso, soma-se o número de indicadores de cada dimensão multiplicando-os pelo valor máximo da escala *likert* (5). O resultado final se refere ao valor máximo da escala, o valor mediano é a metade deste resultado e o valor mínimo da escala é 1. A tabela 2, tabela 3 e tabela 4, a seguir, apresentam os valores da DA, DE e DS.

Tabela 2 - Escala de Maturidade por nível de Dimensão Ambiental (DA)

Níveis de Maturidade da Sustentabilidade	Sinalização do Nível de maturidade da Sustentabilidade	Pontos de Escala de Maturidade da Sustentabilidade	Equação
Estágio Inicial	Vermelho	1 a 12	$\frac{z}{2} = k$
Estágio Básico	Laranja	13 a 25	$\frac{y}{2} = z$
Estágio intermediário	Amarelo	26 a 50	$\frac{x}{2} = y$
Estágio Avançado	Azul	51 a 75	$y + z = w$
Estágio Otimizado	Verde	76 a 100	\sum dos indicadores da DA * valor máximo da escala = x

Fonte: Adaptado de Vaz (2016, p. 164).

Tabela 3 - Escala de Maturidade por nível de Dimensão Econômica (DE)

Níveis de Maturidade da Sustentabilidade	Sinalização do Nível de maturidade da Sustentabilidade	Pontos de Escala de Maturidade da Sustentabilidade	Equação
Estágio Inicial	Vermelho	1 a 9	$\frac{z}{2} = k$
Estágio Básico	Laranja	10 a 18	$\frac{y}{2} = z$
Estágio intermediário	Amarelo	19 a 35	$\frac{x}{2} = y$
Estágio Avançado	Azul	36 a 53	$y + z = w$
Estágio Otimizado	Verde	54 a 70	$\sum \text{dos indicadores da DE} * \text{valor máximo da escala} = x$

Fonte: Adaptado de Vaz (2016, p. 164).

Tabela 4 - Escala de Maturidade por nível de Dimensão Social (DS)

Níveis de Maturidade da Sustentabilidade	Sinalização do Nível de maturidade da Sustentabilidade	Pontos de Escala de Maturidade da Sustentabilidade	Equação
Estágio Inicial	Vermelho	1 a 11	$\frac{z}{2} = k$
Estágio Básico	Laranja	12 a 22	$\frac{y}{2} = z$
Estágio intermediário	Amarelo	23 a 45	$\frac{x}{2} = y$
Estágio Avançado	Azul	46 a 67	$y + z = w$
Estágio Otimizado	Verde	68 a 90	$\sum \text{dos indicadores da DS} * \text{valor máximo da escala} = x$

Fonte: Adaptado de Vaz (2016, p. 164).

Etapa 2 - Nível da organização: Na segunda etapa verifica-se a maturidade total da organização por meio da junção das três dimensões da sustentabilidade. Para tanto, soma-se os resultados obtidos nas três dimensões cujo resultado é a soma dos valores máximos das escalas, o valor mediano é a metade do resultado e o valor mínimo é 1, conforme apresenta a Tabela 5, a seguir.

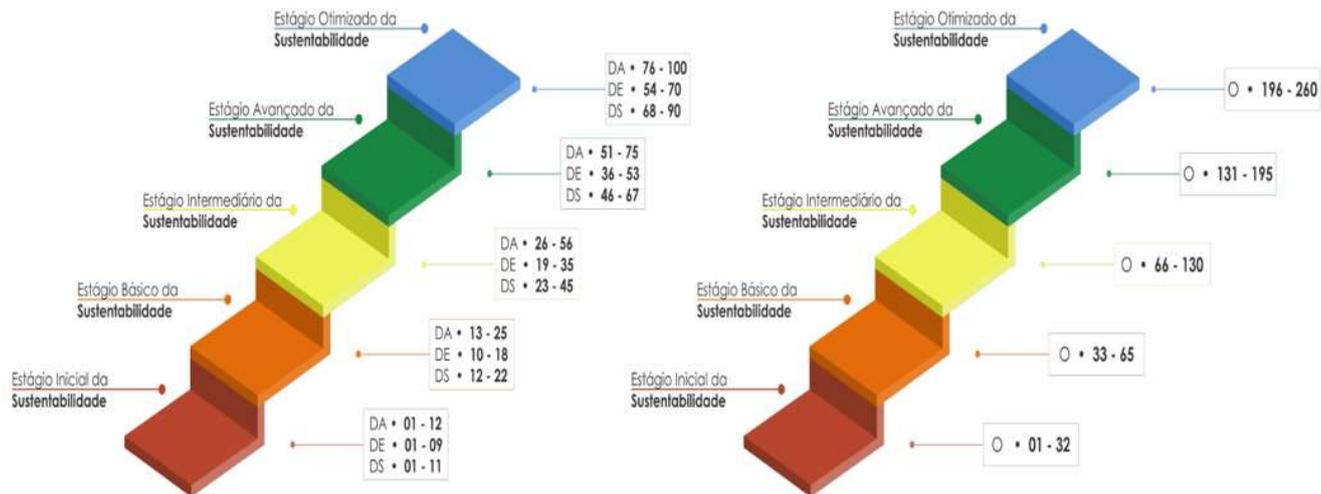
Tabela 5 - Escala de Maturidade por nível Organizacional

Níveis de Maturidade da Sustentabilidade	Sinalização do Nível de maturidade da Sustentabilidade	Pontos de Escala de Maturidade da Sustentabilidade	Equação
Estágio Inicial	Vermelho	1 a 32	$\frac{z}{2} = k$
Estágio Básico	Laranja	33 a 65	$\frac{y}{2} = z$
Estágio Intermediário	Amarelo	66 a 130	$\frac{x}{2} = y$
Estágio Avançado	Azul	131 a 195	$y + z = w$
Estágio Otimizado	Verde	196 a 260	$\sum \text{dos indicadores da DA+DE+DS} = x$

Fonte: Adaptado de Vaz (2016, p. 164).

A partir da especificação das escalas de maturidade para a sustentabilidade, foi construído o aferidor da escala de maturidade para cada estágio da dimensão da sustentabilidade e da organização com o objetivo de medir a sustentabilidade e apresentar os resultados, conforme apresenta a Figura 8, a seguir.

Figura 8 - Aferidor da maturidade da sustentabilidade



*DA= Dimensão Ambiental /DE= Dimensão Econômica/ DS= Dimensão Social

*O= Organização

Fonte: Elaborado pela autora.

4.4.1 Conversão dos resultados das categorias

A conversão de intervalos numéricos ou de percentual em valores nominais qualitativos ajuda o tomador de decisão a ter uma referência qualitativa sobre a condição de uma determinada prática ou processo (DE SÁ, 2011). A vantagem de traduzir as categorias em termos linguísticos está no fato da expressão qualitativa trazer mais significado de análise do que a numérica (ex., RUIM é mais informativo do que 33%) (DE SÁ, 2011). A Figura 9, a seguir, apresenta a conversão das categorias das dimensões da sustentabilidade.

Figura 9 - Conversão dos resultados das categorias

Escalas	Classificação Nominal das Categorias
0 - 33%	Ruim
34% - 67%	Médio
68% - 100%	Bom

Fonte: Adaptado de DE SÁ (2011, p. 98).

A conversão acima auxilia o tomador de decisão a identificar a situação das categorias das dimensões da sustentabilidade por meio de uma análise qualitativa com o intuito de elaborar planos de ações específicos para a empresa, além de propor melhorias.

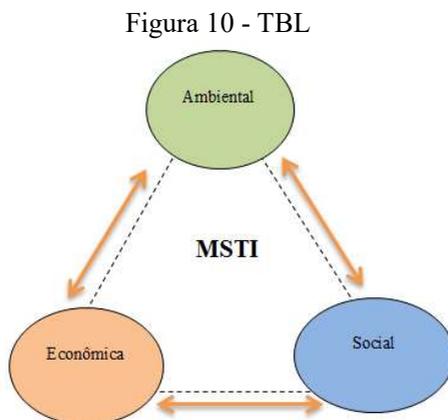
4.5 MODELO DE APLICAÇÃO DO MSTI

O modelo MSTI tem como objetivo servir de base para uma avaliação do processo ou atividade, ajudando as empresas a implementarem práticas mais sustentáveis ou até mesmo melhorando os procedimentos já existentes, tornando-os mais otimizados. Além disso, esta avaliação pode ampliar a visão para o crescimento da empresa, identificando o próximo conjunto de capacidades que organização deve desenvolver para aumentar o valor sustentável de negócio.

Além de ajudar as organizações a compreender seu atual nível de maturidade, a avaliação inicial fornece *insights* sobre o valor colocado em cada capacidade, que pode variar de acordo com a estratégia e os objetivos de cada organização (CURRY; DONNELLAN, 2012). A avaliação também fornece informações valiosas para os *stakeholders*, bem como uma visão global para a realização de mudanças nas organizações. Sabendo-se dos níveis atuais de maturidade, uma organização consegue

identificar as lacunas ou problemas relacionados às suas capacidades, desenvolvendo assim planos de ação.

O modelo MSTI considera as três dimensões da sustentabilidade, também chamados de TBL (ELKINGTON, 1997). As diretrizes do GRI englobam as três dimensões da sustentabilidade, ou tripé da sustentabilidade, conforme a Figura 10, a seguir.

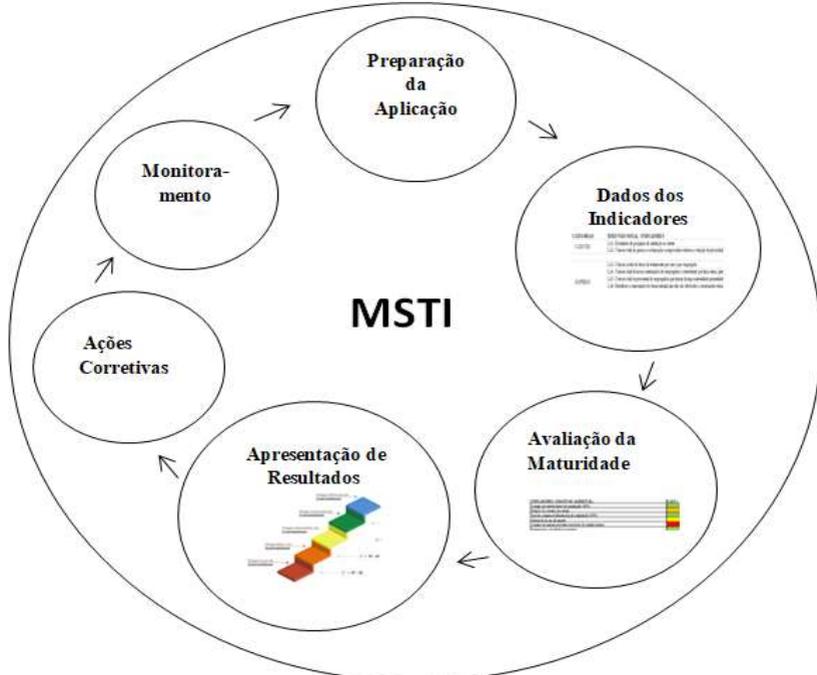


Fonte: Elaborada pela autora (2018).

A integração das três dimensões da sustentabilidade tem a finalidade de priorizar um ambiente socialmente justo, ecologicamente responsável e economicamente viável.

O modelo MSTI utiliza os conceitos de aplicação do modelo de maturidade propostos pelos autores Mettler (2009) e Becker et al. (2009). Os passos estabelecidos no modelo MSTI estão especificados em seis fases, tais quais: i) preparação da aplicação; ii) dados dos indicadores; iii) avaliação da maturidade; iv) apresentação dos resultados; v) ações corretivas; e vi) monitoramento.

Figura 11 - Modelo MSTI



Fonte: Elaborado pela autora.

- i) **Preparação da Aplicação:** É fundamental encontrar um potencial patrocinador ou responsável pela aplicação do modelo nesta fase. Além disso, deve ser determinada se a avaliação será informal ou formal, a área de aplicação correspondente e os respondentes. Sugere-se que o modelo seja aplicado por gerentes ou que se estabeleça uma equipe responsável pela aplicação do modelo.
- ii) **Dados dos indicadores:** Os indicadores são ferramentas de gestão importante que ajudam a medir se o objetivo está sendo alcançado, além de ajudar monitorá-los. Nesta fase serão coletados os dados dos indicadores de sustentabilidade.
- iii) **Avaliação da Maturidade:** Todos os princípios e premissas para o desenvolvimento do modelo de maturidade, bem como a utilidade, qualidade e eficácia do artefato devem ser avaliados. Nesta fase será identificado o grau de maturidade que a empresa se encontra e estabelecido o nível de

sustentabilidade por meio da análise do aferidor estabelecido das Dimensões da Sustentabilidade e da Organização;

- iv) Apresentação dos Resultados:** Os resultados devem ser apresentados de acordo com suas condições de aplicação e de forma clara e transparente.
- v) Ações Corretivas:** Na fase de tomada de ações corretivas, os resultados da avaliação são refletidos criticamente. Tem que ser decidido se a implementação das atividades de melhoria pode ser feita em tempo real ou se um projeto específico deve ser elaborado, além de decidir quem deve efetuar as ações corretivas.
- vi) Monitoramento:** O monitoramento ajuda as empresas a tomar decisões para que eventuais problemas não alcancem um estágio crítico, assim como verificar o andamento das ações pré-estabelecidas.

4.6 PROTOCOLO DE APLICAÇÃO DO MODELO MSTI

Para aplicação do modelo MSTI proposto, foi elaborado um roteiro de aplicação composto por três etapas: i) caracterização da empresa: produto, porte, número de funcionários, entre outros; ii) caracterização do respondente: nome, cargo, anos de atuação na empresa; e iii) aplicação do modelo MSTI: envio da solicitação de participação, entrevista, análise das respostas, identificação do grau de sustentabilidade e propostas de melhorias, conforme apresenta o Quadro 5, a seguir.

Quadro 5 - Exemplo de Protocolo de Aplicação do modelo MSTI

PROTOCOLO DE APLICAÇÃO		
EMPRESA		
ITENS	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Caracterização da Empresa	Empresas de TI de Florianópolis	Foco nos seguintes segmentos: software, hardware, serviços ou telecomunicações
Ano de Fundação	Acima de 5 anos no mercado	Empresa estável no mercado
RESPONDENTE		
ITENS	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO
Tempo de Empresa	Acima de 3 anos na empresa	Conhecimento mais amplo dos processos e atividades das empresas
Cargo que ocupa	Gerentes	Utiliza as competências na área que atua para executar projetos
PASSOS PARA A APLICAÇÃO		
1º Contato com a empresa	Para averiguar o interesse da empresa na participação da pesquisa	
2º Aplicação do Modelo	Aplicação do questionário junto aos gerentes das empresas	
3º Avaliação	Aplicação dos indicadores e verificação do nível de maturidade	
4º Propostas de Melhoria	Proposta de melhorias para as categorias e para os indicadores de sustentabilidade	

Fonte: Adaptado de Vaz (2016, p. 226).

4.7 JUSTIFICATIVA DA DESCRIÇÃO DO AMBIENTE DE PESQUISA

O local escolhido para a pesquisa foi o estado de Santa Catarina, especificamente a cidade de Florianópolis. O Estado de Santa Catarina se destaca como polo tecnológico, ficando atrás somente do estado de São Paulo. Assim, Santa Catarina é conhecida com um dos principais polos de *software* do Brasil, com destaque para a cidade de Florianópolis. Grande parte das empresas de Florianópolis é de pequeno porte e são consideradas altamente inovadoras (FAPESC, 2015).

O ambiente de conhecimento, inovação, pesquisa e desenvolvimento começou com a concepção da Universidade Federal de Santa Catarina e a implantação do Instituto Federal no ano de 1960. Em 1986, foi criada a incubadora de base tecnológica, denominada CELTA (Centro Empresarial para Laboração de Tecnologias Avançadas). No mesmo ano, nasceu a Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia (ACATE) e o Condomínio Industrial de Informática (CII), no Bairro Trindade (PMF, 2016).

O Parque Tecnológico Alfa, instalado no Bairro João Paulo, foi implantado em 1993, e dois anos após foi criada a Fundação de Apoio à Pesquisa de Santa Catarina (FAPESC), com o objetivo de fomentar as atividades ligadas à ciência, tecnologia e inovação do Estado. Em 1998,

foi implantada a incubadora MIDI Tecnologia que, assim como a CELTA, tornou-se referência nacional como modelo catarinense de incubação (PMF, 2016). Em 2000, surgiu o LABelectron, com o objetivo de apoiar a criação de projetos e a produção de produtos eletrônicos. Em 2002, nasceu o projeto Sapiens Parque, criado para a implantação de empresas e iniciativas inovadoras de tecnologia, turismo e serviços (PMF, 2016).

No ano de 2009, foi instituído o Parque Tecnológico ACATE, formado por universidades, centros tecnológicos e condomínios para empresas de tecnologia ao longo da Rodovia SC - 401, além de regulamentada a Lei Catarinense de Inovação, com o intuito de estimular ainda mais o setor de tecnologia de Florianópolis e do Estado (PMF, 2016).

Atualmente, as empresas de tecnologia em Florianópolis totalizam-se cerca de 600 empresas de *software*, *hardware* e serviços de tecnologia, gerando em torno de quinze mil empregos diretos e mais de 2 bilhões de reais em receita, responsável por 18% do Produto Interno Bruto (PIB) da Capital (PMF, 2016). A área de tecnologia agrega em torno de 20 mil profissionais (PMF, 2016).

Em 2015, mesmo com a crise econômica, o setor conseguiu crescer em torno de 15% (FAPESC, 2015). Um dos fatores deste crescimento foi o investimento em treinamento e capacitação de colaboradores, pesquisa, desenvolvimento e agregação de valor em produtos e serviços (FAPESC, 2015). Nesse sentido, justifica-se a escolha do setor de TI pela sua relevância econômica e social na região e pelo crescimento da inovação e P&D em Florianópolis.

4.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

Este capítulo apresentou a construção do modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI. O modelo foi elaborado a partir das diretrizes do GRI e dos modelos de maturidade identificados na revisão estruturada da literatura. Do total de 92 indicadores do GRI, 21 obtiveram um nível de concordância acima de 80% entre os especialistas e, posteriormente, foram sugeridos 31 indicadores voltados ao setor de TI.

Após a identificação dos indicadores, foi construída a escala de maturidade do modelo proposto. Este estudo se baseou nas escalas de maturidade propostas pelos autores Paulk et al. (1993) e Curry e Donnellan (2012). O modelo elaborado considera cinco níveis de maturidade para a sustentabilidade, tais quais: i) inicial; ii) básico, iii)

intermediário; iv) avançado; e v) otimizado. O modelo foi criado com o objetivo de avaliar a escala de maturidade no que tange as dimensões da sustentabilidade e a organização como um todo. O objetivo é fazer um diagnóstico da atual conjuntura da organização, analisar as categorias e elaborar propostas de melhorias.

O modelo de aplicação do MSTI foi definido em sete etapas distintas, tais quais: i) preparação da aplicação; ii) dados dos indicadores; iii) avaliação da maturidade; iv) apresentação dos resultados; v) ações corretivas; e vi) monitoramento.

Após a proposta do modelo MSTI, foi elaborado o protocolo de aplicação com as seguintes etapas: i) caracterização da empresa; ii) caracterização dos respondentes; e iii) etapas para a aplicação do modelo. O objetivo do protocolo é estabelecer alguns critérios de aplicação do questionário/entrevista.

Além disso, foi realizada a descrição do ambiente de pesquisa com o intuito de justificar a escolha do setor e o local de aplicação do modelo.

O capítulo a seguir apresenta a aplicação do modelo MSTI e a avaliação do nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI.

5 ANÁLISE DA APLICABILIDADE DA PROPOSTA

Este capítulo apresenta a aplicação do modelo MSTI em duas empresas de Tecnologia da Informação (TI) de Florianópolis. O objetivo é identificar o estágio de maturidade para a sustentabilidade nas empresas.

O Quadro 6, a seguir, apresenta a caracterização das empresas investigadas e de seus entrevistados.

Quadro 6 - Caracterização das empresas e entrevistados

Caracterização da Empresa	Empresa 1	Empresa 2
Principais Produtos	Soluções para certificação, assinatura, protocolação e datação digital.	Soluções tecnológicas para gestão pública.
Ano de fundação	2001	2012
Quantidade de funcionários	50	111
Receita anual	48 milhões	54 milhões
Localização ou região	Florianópolis/SC	Florianópolis/SC
Caracterização do Respondente		
Tempo de atuação na empresa	10 anos	6 anos
Função	Gerente de Projetos	Gerente
Formação	Mestrado em ciência da computação	Administração pública

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

5.1 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS COLETADOS NAS EMPRESAS

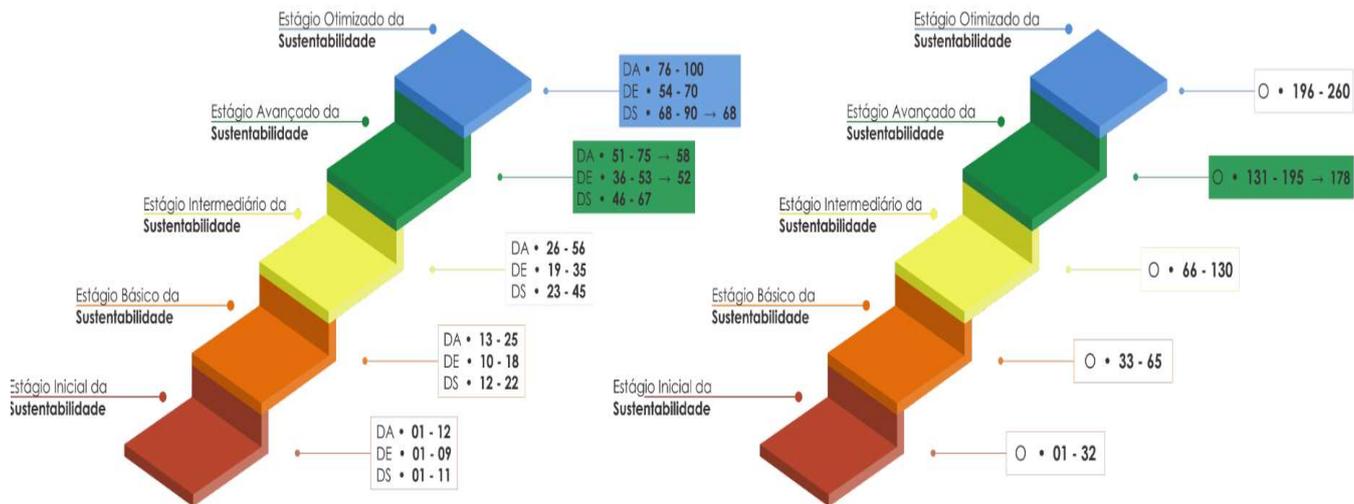
Os dados coletados nas empresas foram analisados em duas etapas, tais quais: i) análise dos casos individualmente: identificação do estágio de maturidade para a sustentabilidade, a média de cada dimensão e os índices de cada categoria; e ii) análise da comparação dos dois casos: identificação do estágio de maturidade para a sustentabilidade organizacional, conversão das categorias e, por fim, sugestões de melhorias.

5.1.1 Empresa 1

A empresa 1 é especializada em soluções de certificação, assinatura, protocolo e datação digital. É uma empresa de médio porte, que atua há mais de 15 anos no mercado e já atendeu, nestes 15 anos, em torno de 15 mil clientes. É considerada a única empresa do país a dominar, com tecnologia própria, todo o ciclo completo do produto, desde a pesquisa, desenvolvimento, até a comercialização e suporte. Também é considerada a única empresa nacional detentora de toda a tecnologia de Carimbo do Tempo. A empresa está presente em empresas de *softwares*, autoridades certificadoras, empresas privadas e em órgãos públicos estaduais e federais, como o Supremo Tribunal Federal.

Após a compilação dos dados coletados, foi possível identificar o estágio de maturidade para a sustentabilidade que a empresa 1 se encontra e analisar os resultados obtidos, conforme apresenta a Figura 12, a seguir.

Figura 12 - Estágio de maturidade para a sustentabilidade da Empresa 1

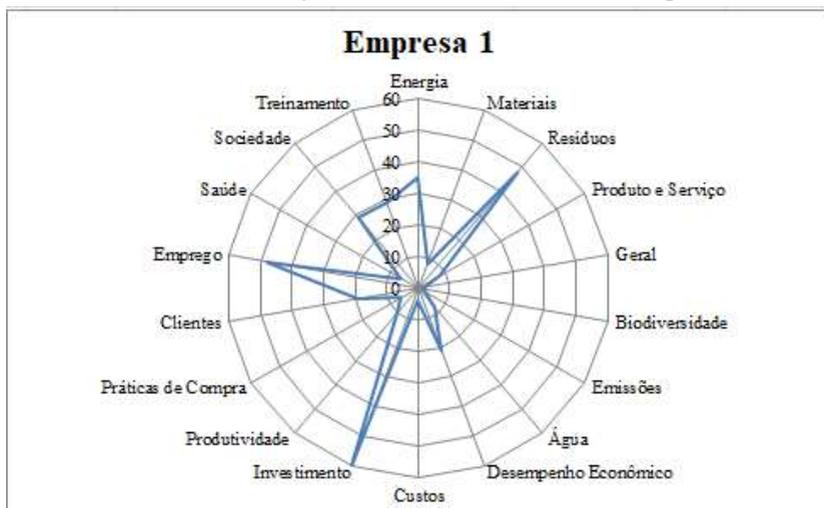


Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se observar na Figura 12 que a empresa 1 está no estágio 4 de maturidade para a sustentabilidade, o que corresponde ao estágio avançado da sustentabilidade. As dimensões ambiental e econômica se encontram no estágio 4 de maturidade para a sustentabilidade e a dimensão social no estágio 5 de maturidade. No que se refere às dimensões ambiental e econômica, observa-se que a empresa já executa práticas sustentáveis e que também já possui algumas estratégias sustentáveis, porém, a empresa não acompanha todos os resultados com ferramentas apropriadas de gestão. Pode-se constatar que existem documentos e algumas práticas formais, mas não possui um acompanhamento com uso de indicadores, por exemplo. No caso da dimensão social, observa-se que as empresas já possuem processos definidos, medidos e gerenciados. A dimensão social com nível alto de sustentabilidade mostra que a empresa se preocupa com seus funcionários e busca motivá-los, além de fazer parceiras com empresas locais e desenvolver projetos voltados à comunidade.

O Gráfico 1 apresenta o índice de maturidade da sustentabilidade a partir das suas categorias.

Gráfico 1 - Índices de categorias da sustentabilidade da Empresa 1



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se no Gráfico 1 que as categorias Investimento, Emprego, Resíduos se destacam. A categoria Investimento apresentou um índice de 60%. Os investimentos realizados pela empresa, voltados à

sustentabilidade, mostram que a empresa está adequando seus sistemas para práticas mais sustentáveis. A empresa investe anualmente cerca de R\$ 80.000,00 em melhorias e agilidade de processos e em torno de R\$ 50.000,00 em otimização do uso de energia, cerca de R\$ 200.000,00 em infraestrutura sustentável, além de R\$ 120.000,00 em P&D e R\$ 100.000,00 em eventos e cursos.

A categoria Emprego apresentou um índice de 48%. Isso mostra que a categoria é importante e valorizada pela empresa e que indicadores já são mensurados e controlados. Entre eles, está o número médio de horas de treinamento (em torno de 16 horas), percentual de empregados que recebe regularmente análise de desempenho, em torno de 80%, número de bolsistas contratados, em torno de 50%. Além disso, a empresa relata que possui programas de gestão de competência e aprendizados e destaca os benefícios oferecidos aos empregados que não são oferecidos aos empregados temporários.

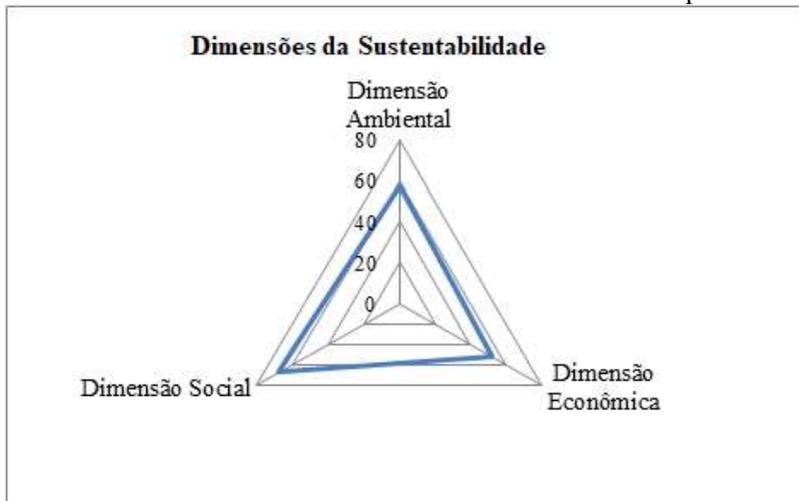
A categoria Resíduos apresentou um índice de 48%. O resultado mostra que a empresa se preocupa com o descarte adequado dos resíduos, principalmente os resíduos eletroeletrônicos, já possuindo, portanto, iniciativas para o descarte adequado dos resíduos ou materiais. A empresa relata que cerca de 15 kg de resíduos eletroeletrônicos (computadores e acessórios) são enviados para a reciclagem anualmente. Além disso, a empresa envia para as empresas recicladoras cerca de 100 pilhas ao ano e 100 kg de papel e papelão para a reciclagem.

A seguir, destaca-se a categoria Energia que apresentou um índice de 35%. A empresa possui equipamentos com eficiência energética e *datacenters* com o intuito de economizar energia. O *datacenter* fica fora da organização e consome em média 12.000 watts/hora. Além disso, a empresa possui práticas para a otimização de energia como: lâmpadas LED, virtualização de servidores, (ex.: ao invés de 3 máquinas, a empresa possui somente 1) e documentos em nuvem.

Este resultado mostra que a empresa já possui algumas medidas proativas e preventivas quanto à sustentabilidade como é o caso de equipamento com eficiência energética, priorização pelos documentos digitalizados e busca pela redução do consumo de água, além de computadores enviados para as instituições de ensino.

O Gráfico 2, a seguir, apresenta os índices das três dimensões da sustentabilidade.

Gráfico 2 - Índices das dimensões da sustentabilidade da Empresa 1



Fonte: Elaborado pela autora (2018).

O Gráfico 2 mostra que a dimensão social apresentou um índice de 68%. A dimensão ambiental 58% e a dimensão econômica 52%. Como visto anteriormente, a dimensão social está muito desenvolvida na empresa, principalmente porque o RH já possui ferramentas de avaliação e apresenta um controle sobre grande parte dos indicadores. A dimensão social inclui tanto o ambiente interno da organização quanto o ambiente externo refletindo os impactos das atividades na sociedade em geral, incluindo a atitude da empresa em relação aos seus funcionários, fornecedores, contratados e clientes.

No caso da dimensão ambiental, a empresa já executa práticas voltadas à sustentabilidade, principalmente relacionadas à destinação correta dos resíduos e conservação de energia. Isso mostra que a empresa realiza práticas de conservação e uso de energia e busca administrar os recursos renováveis e não renováveis.

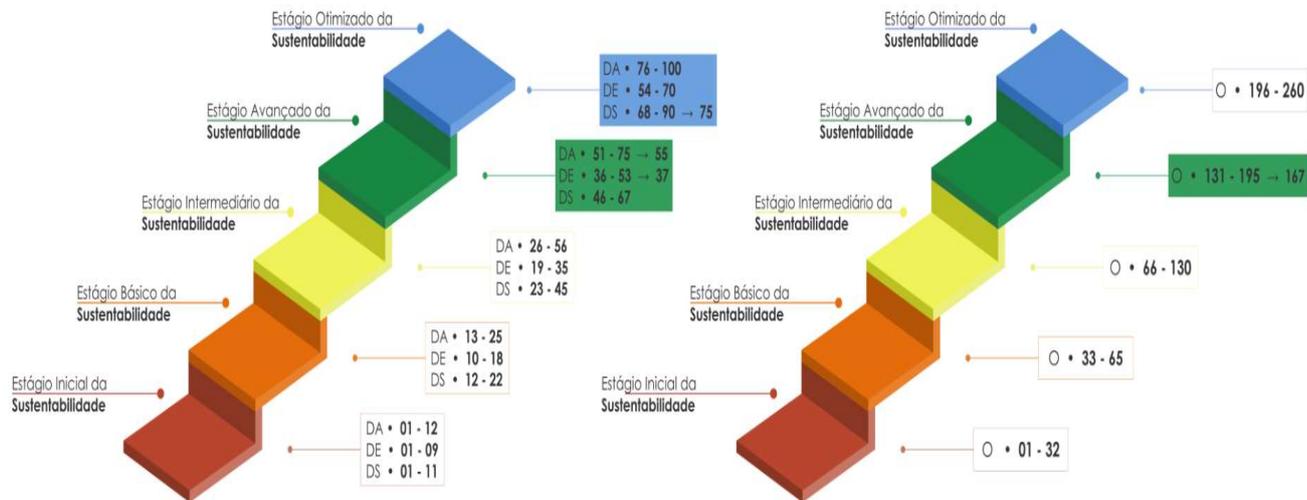
A dimensão econômica inclui não só a economia formal, mas também o fluxo de capital entre as diferentes partes interessadas e os principais impactos econômicos da organização. A empresa investe em práticas que buscam diminuir os impactos e que geram valor para a empresa, além de ganhos de produtividade.

5.1.2 Empresa 2

A empresa 2 atua na área de soluções tecnológicas digitais para contribuir com a qualificação da gestão pública. Possui parceria com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e o Ministério da Saúde (MS) para o desenvolvimento de *softwares*. O Departamento de Atenção Básica (DAB), órgão da Secretaria de Atenção à Saúde (SAS) do Ministério da Saúde, em conjunto com a UFSC, definiram um conjunto de ações para o desenvolvimento do Projeto e-SUS AB, que visa concretizar um novo modelo de informatização das Unidades Básicas de Saúde (UBS) com a implantação do Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB), que apoia os municípios na gestão efetiva e profissionais de saúde no cuidado continuado do cidadão. Atualmente possui 93 colaboradores integrados nas seguintes áreas: análise de sistemas, desenvolvimento web e mobile, design, qualidade de software, suporte de tecnologia da informação (TI), administração e gestão.

A Figura 13 apresenta o estágio de maturidade para a sustentabilidade identificado na empresa 2 por meio da compilação dos dados coletados e a análise dos resultados obtidos.

Figura 13 - Estágio de maturidade para a sustentabilidade da Empresa 2

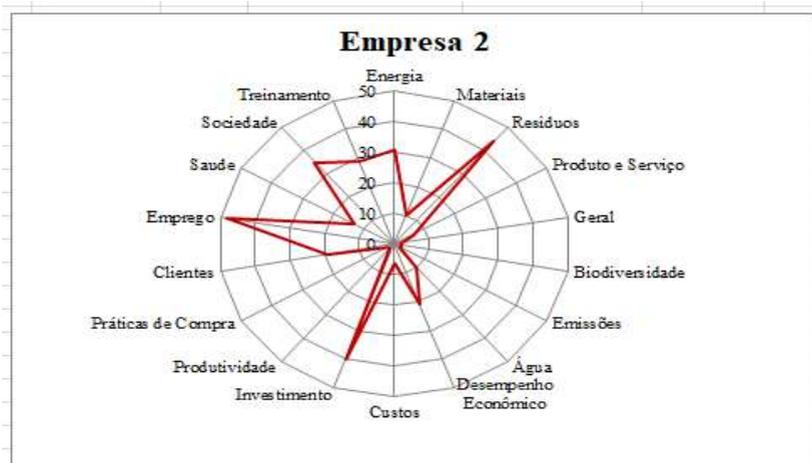


Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se na Figura 13 que a empresa 2 se encontra no estágio 4 de maturidade para a sustentabilidade. No que se refere às dimensões ambiental e econômica, este resultado mostra que as duas dimensões estão no estágio avançado da sustentabilidade. Pode-se afirmar que a sustentabilidade é um componente importante para a empresa e que a mesma já projeta algumas políticas voltadas para a sustentabilidade. Verifica-se também que o aspecto social se encontra no estágio otimizado ou alto da sustentabilidade, o que representa que os indicadores já são executados e gerenciados. A organização reconhece a categoria social como um fator chave para a condução de um diferencial competitivo.

O Gráfico 3 apresenta o índice de maturidade da sustentabilidade a partir das suas categorias.

Gráfico 3 - Índices de categorias da Dimensão da sustentabilidade da Empresa 2



Fonte: Dados da pesquisa.

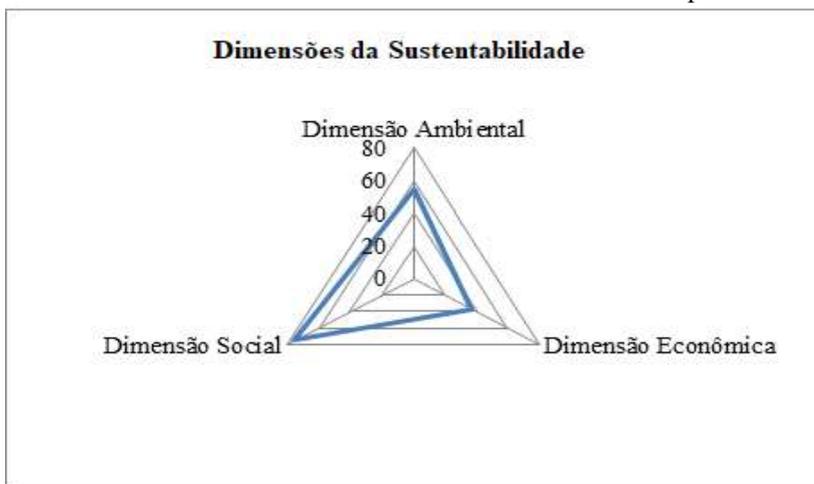
Observa-se no Gráfico 3 que as categorias Emprego, Resíduos e Investimento se destacaram na empresa 2. A categoria Emprego apresentou um índice de 48%, já a categoria Resíduos apresentou um índice de 44% e a categoria Investimento 40%. No que diz respeito à categoria Emprego, a empresa faz treinamento de 40 horas anuais por empregado, além disso, 35% dos funcionários recebem anualmente análise de desempenho e desenvolvimento de carreira. São contratados anualmente cerca de 10 funcionários, sempre dando preferência para os bolsistas (a empresa possui 36 bolsistas).

Quanto à categoria Resíduos, foram enviados para reciclagem cerca de 10 kg de resíduos eletrônicos e 3 kg de pilhas e baterias. O papel é enviado para empresas recicladoras e os *toners* enviados para empresas de remanufatura, entretanto, a empresa não gerencia a quantidade enviada. A empresa também faz uso de blocos de papel reciclados, cerca de 250 ao ano.

Na categoria Investimento, foram investidos cerca de R\$ 60.000,00 em P&D e R\$ 20.000,00 foram destinado à eventos e cursos. Em relação ao indicador Valor econômico direto gerado e distribuído, a empresa informou que a receita gira em torno de 18 milhões e a sua folha de pagamento em aproximadamente R\$10 milhões anualmente. A empresa recebeu, nos últimos três anos, em torno de R\$ 54 milhões de assistência do governo por meio de projetos.

O Gráfico 4, a seguir, apresenta os índices das três dimensões da sustentabilidade.

Gráfico 4 - Índices das dimensões da sustentabilidade da Empresa 2



Fonte: Dados da pesquisa

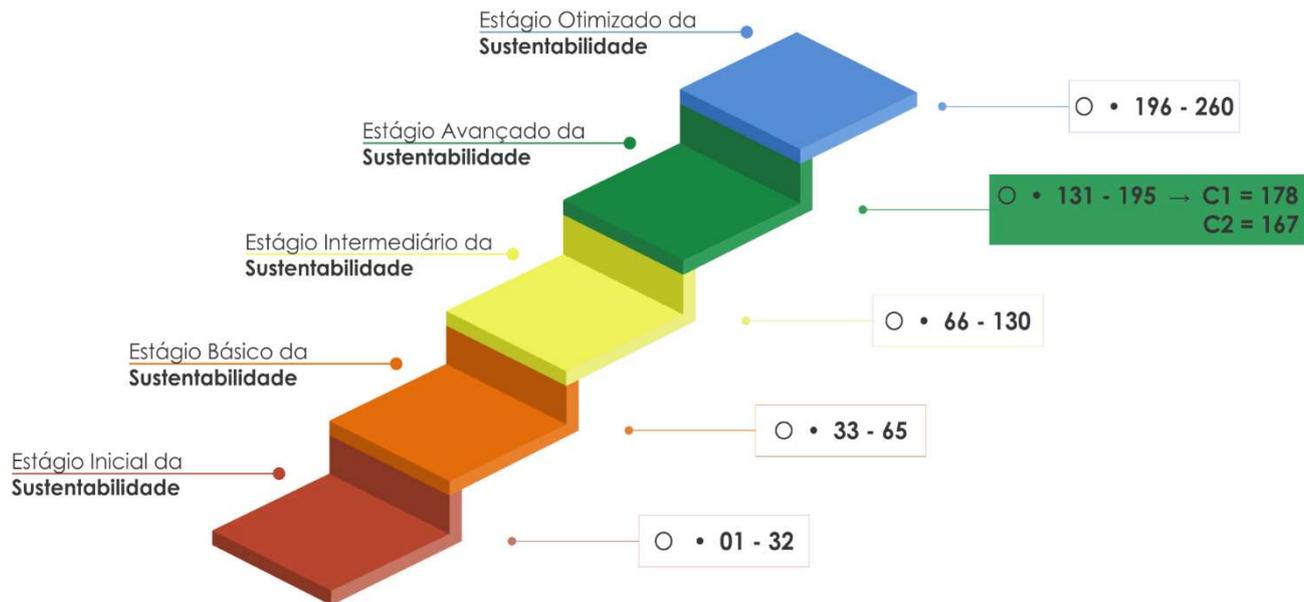
O Gráfico 4 mostra que a dimensão social apresentou um índice de 75%, a dimensão ambiental 55% e a dimensão econômica 37%. Como observado anteriormente, a dimensão social possui um índice maior se comparado com as outras dimensões da sustentabilidade. Este resultado mostra que a empresa consegue quantificar e gerir os indicadores relacionados aos aspectos sociais e já possuem indicadores consolidadas. Pode-se constatar que a empresa possui uma integração de recursos

técnicos de TI com Recursos humanos (RH) o que permite que capacidades para a sustentabilidade sejam desenvolvidas.

5.1.3 Comparação das Empresas

Após as análises das duas empresas separadamente, o próximo passo foi compará-las. A Figura 14, a seguir, apresenta o estágio de maturidade para a sustentabilidade das duas empresas analisados. Cada caso está identificado pelo número subscrito (C1 e C2).

Figura 14 - Estágio de maturidade para a sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2

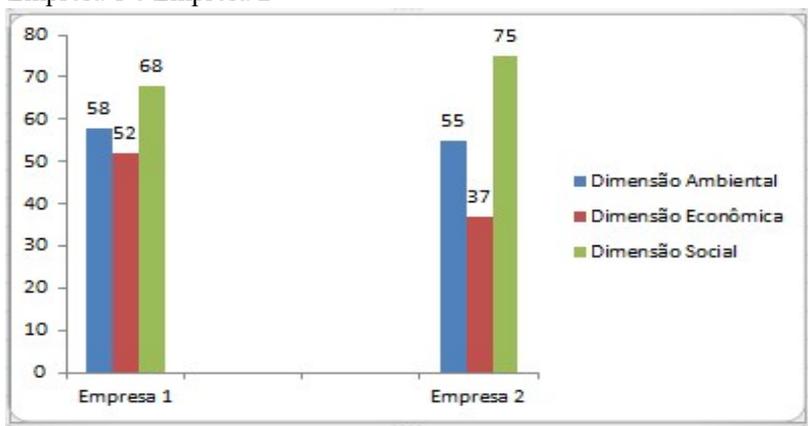


Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se na Figura 14 que as duas empresas estão no estágio 4 de maturidade para a sustentabilidade. Isso significa que as duas empresas apresentam resultados positivos em algumas categorias e estão caminhando para o estágio sustentável.

O Gráfico 5, a seguir, apresenta a comparação dos índices da Dimensão da sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2.

Gráfico 5 - Comparação dos índices da Dimensão da sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2



Fonte: Dados da pesquisa.

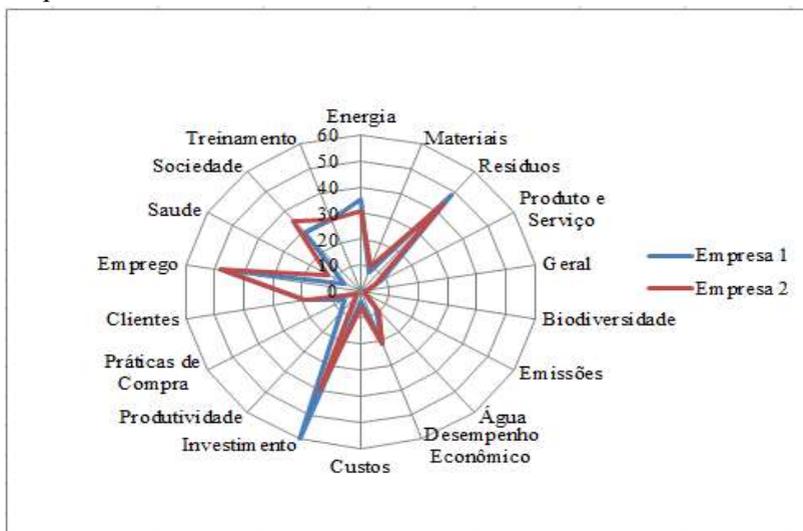
Observa-se no Gráfico 5 que o índice da dimensão social se sobressai em relação às outras dimensões da sustentabilidade, tanto na empresa 1 quanto na empresa 2. Este resultado mostra que os processos ou atividades relacionados a esta dimensão já são executados e gerenciados. A dimensão social é definida como o estado em que os executivos de negócios de TI, dentro de uma unidade organizacional, estão comprometidos com a missão, com os objetivos e com os planos de negócios da empresa tanto no que diz respeito ao ambiente interno quanto ao ambiente externo.

Em seguida, verifica-se a dimensão ambiental no qual as duas empresas se concentram principalmente no destino adequado dos resíduos sólidos e no uso de energia, estabelecendo algumas abordagens para a resolução de problemas, como envio de resíduos gerados para empresas recicladoras, além da priorização por computadores mais eficientes, *datacenters*, virtualização de servidores e otimização do uso de energia.

Verifica-se que a dimensão econômica está aquém das outras dimensões da sustentabilidade, principalmente na empresa 2. Assim, constata-se que a empresa 1 realizou mais investimentos em práticas que podem melhorar a sustentabilidade do que a empresa 2. Alguns mecanismos como otimização do sistema operacional, virtualização, armazenamento, *datacenters*, servidores compartilhados podem reduzir o custo das operações a longo prazo.

O Gráfico 6 apresenta todas as categorias das dimensões da sustentabilidade nas duas empresas analisadas.

Gráfico 6 - Categoria da Dimensão da Sustentabilidade da Empresa 1 e Empresa 2



Fonte: Dados da pesquisa.

Observa-se no Gráfico 6 que nas duas empresas destacaram-se as categorias Investimento, Emprego e Resíduos. Isso mostra que as duas empresas já realizam práticas sustentáveis e estão gerenciando ou buscando gerenciar estas categorias. No que se referem aos resultados positivos da categoria Resíduos, as empresas já estabeleceram práticas quanto aos resíduos gerados. Quanto à categoria Investimento, as duas empresas realizam investimentos em busca da sustentabilidade, entretanto, a empresa 1 se sobressai, pois realizou investimentos em otimização do uso de energia, automatização e otimização de processos. Na categoria Emprego, observa-se que as duas empresas possuem o

mesmo índice. Este resultado mostra que há gerenciamento e controle das atividades relacionadas ao setor de RH.

Quanto à categoria Energia, as duas empresas já possuem iniciativas para otimizar energia, além de utilizar equipamentos com eficiência energética. A categoria Sociedade, a empresa 2 se sobressai pelo fato de gerenciar as doações de computadores, enviados para as instituições de ensino, além de desenvolver projetos sociais indiretamente.

Na categoria Desempenho Econômico, destacam-se os indicadores relacionados ao valor econômico direto gerado e distribuído e assistência financeira recebida do governo. Toda a assistência recebida do governo (ou por meio de parcerias) pode auxiliar na transformação de processos e atividades mais sustentáveis, assim como melhorar o desempenho social e econômico. Os investimentos em P&D, por exemplo, pode ajudar a difundir inovações no campo da sustentabilidade.

Na categoria Clientes, os dois indicadores desta categoria já são executados e gerenciados na empresa 1 e 2. Na categoria Treinamento e Educação, as empresas buscam englobar além da inovação tecnológica, aspectos como treinamento e educação dos funcionários, segurança, análise de resultados e programas de aprendizagem.

Em relação às categorias com menor índice estão Produto e Serviço, Geral, Biodiversidade, Emissões, Água, Produtividade, Práticas de compra, Custos, Saúde e Segurança. Na categoria Saúde e Segurança, somente a empresa 2 executa a ginástica laboral.

A categoria Práticas de Compra, somente a empresa 1 contrata fornecedores locais. O mesmo acontece com a categoria Produto e Serviço, na empresa 1, onde os fornecedores são selecionados, em parte, com base em critérios ambientais. O papel da TI atualmente já ultrapassa os muros das organizações e consideram, além da sua atividade específica, os seus fornecedores e as práticas sustentáveis dos mesmos.

Relacionado com a categoria Produtividade, somente a empresa 1 afirma que mede a produtividade por meio de tarefas planejadas e executadas (85% tarefas planejadas x 75% executadas) e afirma que cerca de 30 clientes são atendidos por dia. Os gerentes de projetos de TI buscam sempre atingir a eficiência máxima e, consequentemente, reduzir os custos administrativos e aumentar os lucros e a produtividade. Por meio desta atividade podem-se verificar problemas de execução de uma determinada atividade para realizar mudanças.

A categoria Custos, as duas empresas não quantificam os custos operacionais gerados e os custos com transportes dos resíduos. A

categoria Emissões, as duas empresas não possuem este indicador pela dificuldade de mensuração.

Por fim, foi realizada a conversão dos resultados das categorias das Dimensões da Sustentabilidade, conforme apresenta o Quadro 7, a seguir.

Quadro 7 - Conversão dos Resultados das Categorias

Categorias	Caso 1	Conversão	Caso 2	Conversão
Energia	35%	Médio	31%	Ruim
Materiais	8%	Ruim	10%	Ruim
Resíduos	48%	Médio	44%	Médio
Produto e Serviço	8%	Ruim	6%	Ruim
Geral	2%	Ruim	2%	Ruim
Biodiversidade	2%	Ruim	2%	Ruim
Emissões	2%	Ruim	2%	Ruim
Água	8%	Ruim	10%	Ruim
Desempenho Econômico	21%	Ruim	21%	Ruim
Custos	4%	Ruim	6%	Ruim
Investimento	60%	Médio	40%	Médio
Produtividade	10%	Ruim	2%	Ruim
Práticas de Compra	6%	Ruim	2%	Ruim
Clientes	19%	Ruim	19%	Ruim
Emprego	48%	Médio	48%	Médio
Saúde	6%	Ruim	13%	Ruim
Sociedade	29%	Ruim	35%	Médio
Treino	29%	Ruim	29%	Ruim

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

Verifica-se no Quadro 7 que quase todas as categorias apresentaram uma sustentabilidade ruim, exceto as categorias Energia (empresa 1), Resíduos, Investimentos e Emprego na empresa 1 e 2, e Sociedade (empresa 2), que apresentaram um nível médio de sustentabilidade. Isso mostra que, apesar das empresas estarem no nível 4 de maturidade, quando avaliadas por categorias, os resultados foram médio ou ruim. Porém, o resultado ruim de algumas categorias se deve ao fato das mesmas terem somente um indicador ou poucos indicadores.

Após a conversão dos resultados das categorias, foi possível sugerir melhorias para cada empresa, conforme os resultados e as dificuldades encontradas em cada indicador. As sugestões de melhorias foram realizadas com base na literatura, conforme apresenta o Quadro 8, a seguir.

Quadro 8 - Sugestões de melhorias para os indicadores

Categories	Dimensão Ambiental	Caso 1	Caso 2
Energia	Consumo de energia dentro da organização (kWh)	-	-
	Redução do consumo de energia	- Medir a variação da quantidade de consumo de energia per capita utilizada no período em relação ao período anterior (GRI, 2013).	- Medir a variação da quantidade de consumo de energia per capita utilizada no período em relação ao período anterior (GRI, 2013).
	Consumo de Energia fora da organização (kWh)	-	-
	Otimização do uso de energia	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em estratégias de gerenciamento de carga térmica, que incluem entrega de resfriamento variável, gerenciamento de fluxo de ar, design de <i>datacenter</i> em piso elevado, equipamento de ar condicionado mais eficiente, ar ambiente, sistemas de remoção de calor, sistemas de recuperação de calor e termostatos inteligentes (ESTY, 2009); - Elevar o nível de eficiência dos servidores (ESTY, 2009), que consomem mais energia com baixos níveis de eficiência do que em níveis de pico (BARROSO; HOLZE, 2007). 	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em estratégias de gerenciamento de carga térmica, que incluem entrega de resfriamento variável, gerenciamento de fluxo de ar, design de <i>datacenter</i> em piso elevado, equipamento de ar condicionado mais eficiente, ar ambiente, sistemas de remoção de calor, sistemas de recuperação de calor e termostatos inteligentes (ESTY, 2009); - Elevar o nível de eficiência dos servidores (ESTY, 2009), que consomem mais energia com baixos níveis de eficiência do que em níveis de pico (BARROSO; HOLZE, 2007).
	Consumo de energias de fontes renováveis	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em energia fotovoltaica cujas placas fotovoltaicas convertem a radiação solar em energia elétrica; - Implantar redes inteligentes. A rede inteligente é um conjunto de ferramentas de <i>software e hardware</i> que permite aos geradores fornecer energia de forma mais eficiente, reduzindo a necessidade de excedentes e, permitindo, por exemplo, atender solicitações dos consumidores em tempo real (FAUCHEUX; NICOLAÍ 2011). 	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em energia fotovoltaica cujas placas fotovoltaicas convertem a radiação solar em energia elétrica; - Implantar redes inteligentes. A rede inteligente é um conjunto de ferramentas de <i>software e hardware</i> que permite aos geradores fornecer energia de forma mais eficiente, reduzindo a necessidade de excedentes e, permitindo, por exemplo, atender solicitações dos consumidores em tempo real (FAUCHEUX; NICOLAÍ 2011).
Equipamentos com eficiência energética	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar modernizar os equipamentos e materiais que compõe um sistema energético. O uso de <i>datacenter</i> pode melhorar a eficiência de energia e espaço por meio de técnicas como consolidação e virtualização de armazenamento (BRUSCHI et al., 2011). Com a virtualização, as cargas de trabalho do servidor podem ser aumentadas de 50% a 85% onde se opera mais energia de forma eficiente (HARMON et al., 2010); - Investir estrategicamente em <i>datacenters</i> novos com eficiência energética ou reformar centros já existentes (<i>datacenters</i> com mais de dez anos) (HARMON et al., 2010). 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar modernizar os equipamentos e materiais que compõe um sistema energético. O uso de <i>datacenter</i> pode melhorar a eficiência de energia e espaço por meio de técnicas como consolidação e virtualização de armazenamento (BRUSCHI et al., 2011). Com a virtualização, as cargas de trabalho do servidor podem ser aumentadas de 50% a 85% onde se opera mais energia de forma eficiente (HARMON et al., 2010); - Investir estrategicamente em <i>datacenters</i> novos com eficiência energética ou reformar centros já existentes (<i>datacenters</i> com mais de dez anos) (HARMON et al., 2010). 	
Materiais	Troca de equipamentos eletroeletrônicos	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em equipamentos de última geração, ou periféricos de últimas gerações, para que o os equipamentos não se tornem obsoletos mais rapidamente com o avanço das novas tecnologias. Computadores com boa procedência e com bons fabricantes podem durar entre 5 e 6 anos (KUNTHIA et al., 2018); - Optar por produtos com maior longevidade, incluindo opções de atualização, para que os produtos possam ser utilizados por um período de tempo mais longo (KUNTHIA et al., 2018); - Comprar sistemas de computadores com eficiência energética ou substituir sistemas atuais por sistemas com eficiência energética. Por exemplo, como os <i>desktops</i> consomem mais energia do que os <i>laptops</i>, as empresas podem decidir usar mais <i>laptops</i> (KUNTHIA et al., 2018; HARMON et al., 2015). - Atualizar a memória do computador em vez de comprar novos computadores ou fazer provisões em servidores e dispositivos de armazenamento para memória atualizável (KUNTHIA et al., 2018). 	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em equipamentos de última geração, ou periféricos de últimas gerações, para que o os equipamentos não se tornem obsoletos mais rapidamente com o avanço das novas tecnologias. Computadores com boa procedência e com bons fabricantes podem durar entre 5 e 6 anos (KUNTHIA et al., 2018) - Optar por produtos com maior longevidade, incluindo opções de atualização, para que os produtos possam ser utilizados por um período de tempo mais longo (KUNTHIA et al., 2018); - Comprar sistemas de computadores com eficiência energética ou substituir sistemas atuais por sistemas com eficiência energética. Por exemplo, como os <i>desktops</i> consomem mais energia do que os <i>laptops</i>, as empresas podem decidir usar mais <i>laptops</i> (KUNTHIA et al., 2018; HARMON et al., 2015). - Atualizar a memória do computador em vez de comprar novos computadores ou fazer provisões em servidores e dispositivos de armazenamento para memória atualizável (KUNTHIA et al., 2018).
	Materiais utilizados provenientes da reciclagem	- Percentual/quantidade de insumos reciclados utilizados na fabricação de produtos ou serviços (GRI, 2013).	-

Resíduos	Resíduos eletroeletrônicos enviados para a reciclagem	- Percentual/quantidade de resíduos eletroeletrônicos enviados para a reciclagem.	
	Pilhas e baterias enviadas para reciclagem	-	-
	Papel ou papelão enviado para a reciclagem.		- Quantificar (em peso ou volume) o total de papel enviado para a reciclagem.
	Pallets de madeira (utilizados em transportes de equipamentos) enviados para reciclagem		
	Toners reutilizados	-	- Quantificar o total de <i>toners</i> enviados para a reciclagem.
	Documentos digitalizados que não são impressos	- Reduzir o impacto ambiental das impressões por meio do monitoramento das impressões, impressão frente-e-verso e utilização de papel reciclado (LUNARDI et al., 2011); - Optar por impressoras multifuncionais (que tem a capacidade de reutilizar folhas de papel mais de cinco vezes sem perder a legibilidade) (LUNARDI et al., 2011).	- Reduzir o impacto ambiental das impressões por meio do monitoramento das impressões, impressão frente-e-verso e utilização de papel reciclado (LUNARDI et al., 2011); - Optar por impressoras multifuncionais (que tem a capacidade de reutilizar folhas de papel mais de cinco vezes sem perder a legibilidade) (LUNARDI et al., 2011).
Produto/serviço e Desenvolvimento de produto	Softwares criados com foco em sustentabilidade	- Desenvolver <i>softwares</i> chamados verdes ou ecológicos, que reduzem custos além de preservar o meio ambiente (LUNARDI et al., 2011). - Buscar reduzir os impactos gerados relacionados ao consumo de energia e emissão de gás carbônico (CO2) por meio do desenvolvimento de <i>softwares</i> verdes (TAINA, 2010).	- Desenvolver <i>softwares</i> chamados verdes ou ecológicos, que reduzem custos além de preservar o meio ambiente (LUNARDI et al., 2011). - Buscar reduzir os impactos gerados relacionados ao consumo de energia e emissão de gás carbônico (CO2) por meio do desenvolvimento de <i>softwares</i> verdes (TAINA, 2010).
	Fornecedores selecionados com base em critérios ambientais	- Escolher fornecedores que forneçam produtos ou serviços sustentáveis, que se preocupem com o consumo de energia ou que busquem utilizar recursos renováveis. Empresas como a Dell, por exemplo, estão adotando iniciativas que forcem os seus fornecedores a aderirem à sustentabilidade (MURUGESAN, 2008).	- Escolher fornecedores que forneçam produtos ou serviços sustentáveis, ou seja, que se preocupem com o consumo de energia ou que busquem utilizar recursos renováveis. Empresas como a Dell, por exemplo, adota iniciativas que forcem seus fornecedores a aderirem à sustentabilidade (MURUGESAN, 2008).
Geral	Investimentos e gastos em proteção ambiental	- Investir em algumas medidas de proteção ambiental como a disposição dos resíduos, tratamento de emissões, bem como controlar os custos de prevenção e remediação, além de investir em gestão ambiental (MURUGESAN, 2008).	- Investir em algumas medidas de proteção ambiental como a disposição dos resíduos, tratamento de emissões, bem como controlar os custos de prevenção e remediação, além de investir em gestão ambiental (MURUGESAN, 2008).
Biodiversidade	Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro de áreas protegidas.	-	-
Emissões	Redução de emissões de Co2	- Buscar diminuir a emissão de CO2 por meio do gerenciamento do uso da energia nos PCs, monitores e impressoras, incentivando a desligá-los após o uso (GARTNER, 2008);	- Buscar diminuir a emissão de CO2 por meio do gerenciamento do uso da energia nos PCs, monitores e impressoras, incentivando a desligá-los após o uso (GARTNER, 2008);
Água	Redução do consumo de água (m3)	- Controlar a variação de gastos do consumo de água per capita utilizada por período em relação ao ano anterior (GRI, 2013).	- Controlar a variação de gastos do consumo de água per capita utilizada por período em relação ao ano anterior (GRI, 2013).

Categories	Dimensão Econômica	Caso 1	Caso 2
Desempenho Econômico	Valor econômico direto gerado e distribuído	-	-
	Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício definido na organização	-	-
	Assistência financeira recebida do governo	-	-
Custos	Custo operacional (com a informatização e automatização dos processos)	- Gerenciar o custo operacional com a informatização e automatização.	- Gerenciar o custo operacional com a informatização e automatização.
	Custos com transporte de resíduos eletroeletrônicos	-	-
Investimento	Investimento em otimização de processos	- Gerenciar os investimentos realizados em otimização de processos.	- Gerenciar os investimentos realizados em otimização de processos.
	Investimentos em automatização	-	-
	Investimentos em otimização do uso de energia	- Gerenciar os investimentos realizados em otimização do uso de energia.	- Gerenciar os investimentos realizados em otimização do uso de energia.
	Investimentos em infraestrutura sustentável	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em infraestrutura de nuvem: um serviço de TI sustentável permite que os clientes trabalhem de forma colaborativa em qualquer local, minimizando assim a infraestrutura de viagens e custos (HARMON et al., 2010; PERRY, 2008). - Investir em hardware e dispositivos de computação com eficiência energética (CHAUHAN; SAXENA, 2013); - Investir em virtualização que permite o aumento da utilização do servidor ao agrupar aplicativos em menos servidores. Por meio da virtualização, os centros de dados são capazes de suportar novas aplicações enquanto usam menos energia, espaço físico e trabalho (BRUSCHI et al., 2011). - Investir em <i>datacenters</i> verdes que, além de economizar energia, pode reduzir a necessidade de expansão de infraestrutura para lidar com a demanda crescente de energia e mais resfriamento (LUNARDI et al., 2011). - Investir em escritórios coletivos como <i>coworkers</i>. O compartilhamento do espaço torna-se sustentável já que o consumo de energia elétrica é reduzido com a ocupação de apenas um ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Investir em infraestrutura de nuvem: um serviço de TI sustentável permite que os clientes trabalhem de forma colaborativa em qualquer local, minimizando assim a infraestrutura de viagens e custos (HARMON et al., 2010; PERRY, 2008). - Investir em hardware e dispositivos de computação com eficiência energética (CHAUHAN; SAXENA, 2013); - Investir em virtualização que permite o aumento da utilização do servidor ao agrupar aplicativos em menos servidores. Por meio da virtualização, os centros de dados são capazes de suportar novas aplicações enquanto usam menos energia, espaço físico e trabalho (BRUSCHI et al., 2011). - Investir em <i>datacenters</i> verdes que, além de economizar energia, pode reduzir a necessidade de expansão de infraestrutura para lidar com a demanda crescente de energia e mais resfriamento (LUNARDI et al., 2011). - Investir em escritórios coletivos como <i>coworkers</i>. O compartilhamento do espaço torna-se sustentável já que o consumo de energia elétrica é reduzido com a ocupação de apenas um ambiente.
	Investimentos de P&D	-	-
	Investimentos em eventos e cursos	-	-
	Investimentos em infraestrutura oferecidos para benefício público	- Investir em Projetos de Inclusão Digital para jovens de comunidades carentes por meio de Centros de Treinamento de Informática com cursos básicos profissionalizante em programação Web (NOKIA, 2010).	- Investir em Projetos de Inclusão Digital para jovens de comunidades carentes por meio de Centros de Treinamento de Informática com cursos básicos profissionalizante em programação Web (NOKIA, 2010).
Produtividade	Ganhos de Produtividade (ex.: número de clientes atendidos por dia, quantidade de pedidos por hora, tarefas planejadas versus executadas)	-	- Inserir práticas de gerenciamento enxuto com o objetivo de obter a mesma saída com menos recursos e maior eficiência, maximizando a eficiência dos processos internos e operações diárias, como agendamento de trabalhos, atendimento de pedidos, aquisições de materiais, entre outros (KUTIHIA et al., 2018).
Práticas de Compra	Proporção de gastos com fornecedores locais	- Identificar a proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes (GRI, 2013).	- Dar preferência a fornecedores locais com o intuito de incentivar a economia local (GRI, 2013).

Categorias	Dimensão Social	Caso 1	Caso 2
Clientes	Resultados de pesquisas de satisfação ao cliente	- Tornar-se mais interativo com seus clientes em termos de valor e alinhamento com seus negócios e estratégias (MURUGESAN, 2008); - Construir um poder de marca superior por meio de relacionamento baseados em confiança, e isso inclui boas relações públicas e a satisfação do cliente (HARMON, 2010).	- Tornar-se mais interativo com seus clientes em termos de valor e alinhamento com seus negócios e estratégias (MURUGESAN, 2008); - Construir um poder de marca superior por meio de relacionamento baseados em confiança, e isso inclui boas relações públicas e a satisfação do cliente (HARMON, 2010).
	Número de queixas e reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados dos clientes	-	-
Emprego	Número médio de horas de treinamento por ano e por empregado	-	-
	Número de novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região	- Gerenciar o número total ou taxas de novas contratações de empregados (GRI, 2013).	- Gerenciar o número total ou taxas de novas contratações de empregados (GRI, 2013).
	Número de empregados que tiraram licença maternidade/paternidade e retornaram	-	-
	Benefícios a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários	-	-
	Número de funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros	- Incentivar funcionários comprometidos com a empresa a se tornarem parceiros ou sócios com o intuito de manter estes profissionais qualificados.	- Incentivar funcionários comprometidos com a empresa a se tornarem parceiros ou sócios com o intuito de manter estes profissionais qualificados.
	Número de bolsistas contratados por ano	-	-
Saúde e Segurança	Número de funcionários afastados por estresse	-	-
	Número de funcionários que participam de ginástica laboral	-	-
	Número de funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)	-	-
Sociedade	Projetos desenvolvidos com foco em democracia digital	-	-
	Projetos sociais desenvolvidos	- Desenvolver projetos como a Garagem Digital que visa à democratização do acesso e o uso otimizado das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo educacional dos jovens (HP, 2010); - Projetos de Inclusão Digital para jovens de comunidades carentes por meio de Centros de Treinamento de Informática com cursos básicos profissionalizante em programação <i>Web</i> (NOKIA, 2010).	- Desenvolver projetos como a Garagem Digital que visa à democratização do acesso e o uso otimizado das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no processo educacional dos jovens (HP, 2010). - Projetos de Inclusão Digital para jovens de comunidades carentes por meio de Centros de Treinamento de Informática com cursos básicos profissionalizantes e programa de inclusão digital (NOKIA, 2010).
	Total de parcerias (hélice triplice)	- Buscar parceiras e alianças como estratégia de negócios com o objetivo de identificar novos mercados, desenvolver novas tecnologias e entender a concorrência (HARMON et al., 2010).	- Buscar parceiras e alianças como estratégia de negócios com o objetivo de identificar novos mercados, desenvolver novas tecnologias e entender a concorrência (HARMON et al., 2010).
	Computadores enviados para doações	-	-
Treinamento e Educação	Programa de gestão de competências e aprendizagem	-	-
	Empregados que recebem regularmente análises de desempenho e desenvolvimento de carreira	-	-
	Funcionários que participam de eventos para Network	-	-

Fonte: Elaborado pela autora.

Os modelos de maturidade representam a descrição dos estágios e caminhos de maturação. Sendo assim, os modelos de maturidade devem divulgar além dos níveis de maturidade atuais e desejáveis respectivas medidas de melhorias. As sugestões de melhorias ajudarão as empresas a delinear ações práticas a respeito das deficiências das categorias e indicadores que foram identificadas.

5.2 PLATAFORMA DIGITAL

A plataforma digital foi criada com o objetivo de facilitar a aplicação e, conseqüentemente, a avaliação do nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI. O *link* de acesso é: <<https://tirtharay.com.br/fernanda/>>.

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 15 - Plataforma digital para avaliação do nível de maturidade para a sustentabilidade

NÍVEL DE MATURIDADE DA SUSTENTABILIDADE

←—————→

1	2	3	4	5
Inexistente	Baixo	Médio	Alto	Muito Alto

Dimensão Ambiental
<p>Consumo de energia dentro da organização *</p> <p>Avalie o nível de controle do consumo de energia dentro da organização</p> <p> <input type="radio"/> Inexistente <input type="radio"/> Baixo <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Muito Alto </p>
<p>Redução do consumo de energia *</p> <p>Avalie em que grau a empresa consegue reduzir o consumo de energia em decorrência de melhorias de conservação e eficiência</p> <p> <input type="radio"/> Inexistente <input type="radio"/> Baixo <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Muito Alto </p>
<p>Consumo de Energia fora da organização *</p> <p>Avalie o nível de controle de consumo de energia fora da organização</p> <p> <input type="radio"/> Inexistente <input type="radio"/> Baixo <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Muito Alto </p>
<p>Otimização do uso de energia *</p> <p>Avalie em que grau a empresa desenvolve medidas para otimizar o uso de energia</p> <p> <input type="radio"/> Inexistente <input type="radio"/> Baixo <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Muito Alto </p>
<p>Consumo de energias de fontes renováveis *</p> <p>Avalie o nível de consumo de energia da empresa de fontes renováveis</p> <p> <input type="radio"/> Inexistente <input type="radio"/> Baixo <input type="radio"/> Médio <input type="radio"/> Alto <input type="radio"/> Muito Alto </p>

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

A plataforma é composta por 52 indicadores, separados pelas três dimensões da sustentabilidade, no qual é possível visualizar o resultado após a avaliação.

5.3 DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Quanto à identificação da maturidade da sustentabilidade nas organizações como um todo, os autores Harmon et al. (2010) afirmam que a TI sustentável tem como objetivo, a longo prazo, envolver os pilares econômico, social e ambiental.

A dimensão social foi identificada no estágio avançado de maturidade e também otimizado. Murugesan (2008) afirma que é eticamente e socialmente necessário tornar os produtos de TI mais sustentáveis. O departamento de RH, por meio de remuneração e benefícios, toma decisões que afetam as pessoas (satisfação dos funcionários) e os lucros (mão de obra e custo dos benefícios). Já O departamento de operações normalmente toma decisões que envolvem questões ambientais (impacto ambiental) e o lucro (através dos custos operacionais) (DAO et al., 2011). Nesse sentido, a dimensão social se destaca devido ao seu elevado potencial de promover a integração, envolver os funcionários e a comunidade, aumentar o nível de informação e reduzir as distâncias entre as pessoas.

Observou-se que a dimensão econômica apresentou um resultado inferior se comparado com as demais dimensões. De acordo com Krajnc e Glavic (2006), a dimensão econômica diz respeito aos impactos da empresa no bem-estar econômico das partes interessadas e dos sistemas econômicos a níveis local, nacional e global. Entretanto, é importante que as empresas busquem mudanças relacionadas ao desempenho econômico, custos, investimentos, produtividade e práticas de compras. Com a implantação de algumas iniciativas voltadas para estas categorias, as empresas podem reduzir os gastos com infraestrutura de TI, o que pode melhorar diretamente o lucro, entretanto, o desafio das empresas é investir em sustentabilidade, pois há incerteza do retorno imediato. Chen et al. (2009) afirmam que ser sustentável não é necessariamente rentável para as empresas no início da implantação, embora a longo prazo seja.

Na dimensão ambiental, observou-se que as empresas se preocupam principalmente com aspectos que envolvem a categoria Resíduos. Autores como Huang (2008) e Molla et al. (2008) sugerem abordagens como escritórios sem papel e a reciclagem de *hardware*. Para tanto, é necessário compreender que um determinado sistema de informação deve ser projetado com o objetivo de conter a degradação

ambiental. O grande desafio das empresas de TI se encontra em projetar tecnologias que gerem menos impactos ao meio ambiente. Além disso, devem-se buscar materiais e produtos que gerem menos impactos, reduzir o consumo de energia de *datacenters* e computadores, além de reciclar os eletroeletrônicos (MAGO, 2015).

Quanto à categoria Energia e a relevância da mesma para o setor, a redução do consumo de energia é a chave para redução das emissões de dióxido de carbono e, conseqüentemente, a diminuição do aquecimento global e impacto ao meio ambiente (MURUGESAN, 2008). As primeiras estratégias sustentáveis de TI concentraram-se em minimizar os custos e os impactos ambientais dos *datacenters* (MAGO, 2015). Estes autores afirmam que, na última década, os *datacenters* tornaram-se parte integrante da estratégia de TI, inclusive quanto aos aspectos sustentáveis.

A otimização do uso de energia observadas nas duas empresas pode desempenhar um papel fundamental na condução da mudança para uma sociedade mais sustentável. Para Dao et al. (2011), as principais contribuições da TI para a sustentabilidade tem-se centrado na redução do consumo de energia. Pode-se optar pelo uso de recursos de forma eficiente em termos energéticos e de baixo custo. A substituição de *laptops* por *desktops*, por exemplo, pode ajudar a reduzir o consumo de energia, além de reduzir a necessidade de sistemas ininterruptos de fornecimento de energia (KUNTHIA et al., 2018). Faucheux e Nicolai (2011) afirmam que o futuro da energia está na produção local e na descentralização a partir de fontes de energia renováveis, além da integração de uma rede inteligente.

Quanto à categoria Emissões de CO₂, que não é algo relevante para as duas empresas, autores como Bengtsson e Algerfalk (2011) afirmam que a produção e o consumo relacionados às operações de TI representaram aproximadamente 2% das emissões totais de carbono em 2007 (cerca de 0,86 gigatons de emissões por ano), e isso foi projetado para alcançar 3% do total de emissões de carbono até 2020 (aproximadamente 1,54 gigatoneladas de emissões por ano), um aumento de cerca de 80%. O aumento esperado é decorrente do crescimento do uso de computadores, da adoção em larga escala de computadores pessoais, celulares, além da proliferação de *datacenters*. Conclui-se que a TI pode agravar os problemas relacionados às operações sustentáveis devido ao aumento do consumo de energia e das emissões de carbono, por isso a importância deste indicador para o setor.

Quanto à categoria relacionada aos Fornecedores, Shaft et al. (2002) afirmam que é importante que as empresas considerem as atividades ambientais de seus fornecedores e clientes. As empresas de TI

estão sendo pressionadas a gerenciar a sua pegada ambiental dentro e fora da organização. Lunardi et al. (2011) afirmam os fornecedores fornecem serviços ou produtos que consomem energia, além de recursos naturais não-renováveis, por isso a importância de escolher fornecedores que busquem ações voltadas para a sustentabilidade.

Destacou-se a categoria Investimentos principalmente na empresa 1. Conforme Kunthia et al. (2018), as empresas de TI podem se aproximar da sustentabilidade a partir de um retorno na perspectiva de investimento. Para tanto, dois aspectos podem ser considerados: em primeiro lugar o investimento em tecnologias verdes ou sustentáveis que podem ser recuperados futuramente por meio de externalidades positivas, como a imagem positiva frente aos *stakeholders*, clientes e funcionários. Em segundo lugar, a redução do consumo de energia pode reduzir os custos de despesas de capital associados às operações. Sendo assim, qualquer iniciativa ou investimento para reduzir o consumo de energia nestes setores pode ter um impacto significativo. Com a utilização da virtualização, por exemplo, as empresas podem reduzir os gastos com infraestrutura de TI, o que pode melhorar diretamente o lucro (KUNTHIA et al., 2018).

Em suma, o elemento catalisador para o surgimento da TI sustentável foi a crise global de energia, juntamente com a crescente urgência pela incorporação da sustentabilidade em todos os segmentos da economia. Espera-se que o setor de TI inove para reduzir o uso de substâncias tóxicas e o consumo de recursos naturais, principalmente os recursos energéticos, ao longo de todo o ciclo de vida de seus produtos e serviços (FAUCHEUX; NICOLAÏ, 2011).

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

6 CONCLUSÕES DA PESQUISA

Em relação ao primeiro objetivo da tese, que foi desenvolver indicadores de sustentabilidade para as empresas de TI apoiados nas diretrizes do *Global Reporting Initiative* (GRI), foi realizada uma revisão de literatura com o intuito de identificar os principais modelos de avaliação da sustentabilidade. Após a revisão da literatura, foram identificados 33 modelos de avaliação da sustentabilidade. Contudo, considerando os modelos de avaliação de sustentabilidade com o foco no TBL, somente 8 modelos de avaliação foram encontrados e abordados no referencial teórico. As diretrizes do GRI foram escolhidas pelo fato de abranger um número representativo de indicadores em categorias específicas e por ser um modelo de avaliação da sustentabilidade mundialmente reconhecido. Estes indicadores serviram de base para a construção dos indicadores voltados para as empresas de TI.

Com o intuito de atender o segundo objetivo específico, que foi elaborar escalas de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI, primeiramente foi realizada uma revisão de literatura para identificar os modelos de maturidade abordados nos principais artigos científicos. Para tanto, observou-se uma gama de modelos de maturidade em diferentes áreas do conhecimento. Após a identificação dos principais modelos de maturidade, foi construída uma escala de 5 pontos com o objetivo de avaliar o nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI. Para este trabalho, as escalas de maturidade elaboradas foram baseadas nos modelos de Paulk et al. (1993) e Curry e Donnellan (2012).

Para atender o terceiro objetivo da tese, que foi avaliar o nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI, foi analisada a aplicabilidade do modelo em duas empresas de TI de Florianópolis. Observou-se que tanto a empresa 1 quanto a empresa 2 encontravam-se no estágio 4 de maturidade para a sustentabilidade, ou seja, estágio avançado da sustentabilidade. A escala 4 de maturidade mostra que sustentabilidade é um componente importante para as duas empresas e que as mesmas conseguem reconhecer a sustentabilidade como um fator de contribuição estratégica significativa. Apesar das empresas projetarem políticas para a realização de melhores práticas, grande parte dos seus procedimentos não é gerenciado.

Em relação às dimensões da sustentabilidade, observou-se que a dimensão social apresentou um nível otimizado da sustentabilidade, mostrando que as empresas conseguem administrar atividades

relacionadas ao seu ambiente interno e externo, incluindo a atitude positiva da empresa em relação aos seus funcionários, fornecedores e clientes. Além disso, a organização reconhece a sustentabilidade como um fator chave na condução de um diferencial competitivo e possui ferramentas de gerenciamento e controle de suas atividades.

Em relação ao quarto objetivo, que foi estabelecer as melhores práticas de sustentabilidade para as empresas de TI com o intuito de auxiliá-las no processo de tomada de decisão, o estabelecimento de melhores práticas ajudará as empresas a alinharem as suas estratégias de negócios aos requisitos da sustentabilidade. Para tanto, a empresa deve integrar a sustentabilidade no quadro estratégico da empresa com o intuito de identificar novos mercados, desenvolver tecnologias sustentáveis e estabelecer parcerias e alianças.

Quanto ao quinto e último objetivo, foi criada uma plataforma digital para facilitar a aplicação e fazer o diagnóstico do nível de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI.

Por fim, pode-se dizer que o modelo proposto permitiu analisar o estágio de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI, alcançando assim o objetivo geral da tese: propor um modelo de maturidade para a sustentabilidade nas empresas de TI.

6.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

Empresas: A contribuição prática deste trabalho é a entrega de uma proposta de modelo para que as empresas de TI possam aplicar em seus processos ou serviços com o objetivo de avaliarem a sua conjuntura atual. Ao ser aplicado, as empresas podem identificar ineficiências, buscar maior agilidade nos processos, otimizar o seus serviços, melhorar os indicadores e categorias voltadas para a sustentabilidade e medir os progressos alcançados. O modelo auxilia as organizações a abordarem os problemas e desafios de maneira estruturada, estabelecendo um ponto de referência e um roteiro para melhorias. Além disso, foi criada uma plataforma digital com o intuito de facilitar a aplicação, acelerar o diagnóstico das empresas e à tomada de decisões.

Empreendedores: A contribuição para os empreendedores centraliza-se no fato da pesquisa estimular a cultura sustentável dentro da organização. O papel dos empreendedores atualmente é estimular a consciência ambiental e social dos seus funcionários e parceiros sem deixar de se preocupar com a geração de lucros. Para tanto, pode-se implementar desde práticas como a busca pela eficiência energética até inovações tecnológicas que busquem diminuir a utilização de recursos

naturais. Além de ser um diferencial competitivo, a consciência sustentável gera valor à organização. Assim, este trabalho contribui para mudanças na cultura organizacional como um todo, que podem ser revertidos em resultados positivos para as empresas.

Academia: Este trabalho contribui para a academia ao gerar novos conhecimentos para os três campos de pesquisas inter-relacionados: sustentabilidade, modelos de maturidade e empresas de TI. O estudo visa difundir o conceito de sustentabilidade nas empresas de TI por meio da construção de indicadores para o setor, além de incorporar modelos e escalas de maturidade para avaliar a sustentabilidade. Assim, o trabalho é de suma importância para diferentes pesquisadores da área, pois amplifica a fronteira do conhecimento e direciona o conceito de sustentabilidade para uma nova e diferente realidade.

6.2 DIFICULDADES ENCONTRADAS

A primeira dificuldade encontrada foi referente ao retorno do questionário enviado para os especialistas da área de TI. O questionário foi enviado para 101 especialistas e somente 32 responderam após o envio de inúmeros lembretes. A segunda dificuldade encontrada foi na coleta de dados nas empresas. Houve resistência para a liberação de dados e informações, principalmente os indicadores de cunho econômico. Além disso, alguns dados quantitativos dos indicadores não foram coletados imediatamente - a empresa ficou de passar depois, o que acabou não acontecendo. Assim, alguns indicadores foram considerados inexistentes pela falta de informação da empresa. Outra dificuldade foi na adaptação das escalas de maturidade para a sustentabilidade, pois grande parte dos trabalhos científicos abordam somente escalas/níveis relacionados aos processos das empresas como um todo. Assim, a dificuldade centrou-se em desenvolver escalas de maturidade para a sustentabilidade de fácil entendimento e aplicação para o setor de TI.

6.3 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como recomendações de pesquisas futuras sugerem-se:

- Desenvolver modelos de avaliação da sustentabilidade para pequenas e médias empresas, assim como para outros setores, baseando-se nos indicadores construídos na presente pesquisa;
- Elaborar pesquisas com outras ferramentas de avaliação como AHP (*Analytic Hierarchy Process*) ou *Software Macbeth*. São ferramentas utilizadas frequentemente para avaliar indicadores.

- Aplicar o modelo proposto em outros segmentos do setor de TI, como empresas de *hardware*, cuja preocupação maior centra-se na destinação correta dos resíduos sólidos.
- Desenvolver pesquisas que envolva somente a TI verde, que se concentra no uso eficiente de energia e recursos renováveis, sendo estes dois aspectos altamente relevantes para o setor.

REFERÊNCIAS

AGRAWAL, S.; SINGH, R. S.; MURTAZA, Q. Outsourcing decisions in reverse logistics: Sustainable balanced scorecard and graph theoretic approach. *Resources, Conservation and Recycling*, v. 108, p. 41-53, 2016.

AHI, P.; SEARCY, C. Stochastic approach for sustainability analysis under the green economics paradigm. *Stoch Environ Res Risk Assess*, v. 28, p. 1743–1753, 2014.

ALBERTIN, A. L.; ALBERTIN, R. M. Dimensões do uso de tecnologia da informação: um instrumento de diagnóstico e análise. *Revista de Administração Pública*, v. 46, n. 1, p. 125-151, 2012.

ALLEN, E. I.; SEAMAN, C. A. *Likert Scales and Data Analyses*. Quality progress, 2007.

ALMEIDA, F. *O bom negócio da sustentabilidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.

ALMEIDA, J. S. C.; DE OLIVEIRA, M. F. K. C. Tecnologia da informação (TI) e o desempenho competitivo das organizações. VIII Convibra Administração – Congresso Virtual Brasileiro de Administração, 2004.

ALVAREZ-RAMIREZ, J.; RODRIGUES, E. Long-term recurrence patterns in the late 2000 economic crisis: Evidences from entropy analysis of the Dow Jones index. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 78, n. 8, p. 1332-1344, 2011.

ARUSHANYAN, V.; EKENER-PETERSEN, E.; MOBERG, A.; COROAMA, V. A framework for sustainability assessment of ICT futures. Scenarios and sustainability impacts of future ICT- societies. 29th International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo 2015).

ASSEFA, G.; FROSTELL, B. Social sustainability and social acceptance in technology assessment: A case study of energy technologies. *Technology in Society*, v. 29, n. 1, p. 63-78, 2007.

AZAPAGIC, A.; PERDAN, S. "Indicators of Sustainable Development for Industry: A General Framework, Process Safety and Environmental Protection, v. 78, n. 4, p. 243-261, 2000.

AZAPAGIC, A.; PERDAN, S. Indicators of sustainable development for industry: a general framework. Institution of Chemical Engineers, v. 78, n. 1, p. 243-261, 2000.

BAI, C.; SARKIS, J. Determining and applying sustainable supplier key performance indicators. Supply Chain Management: An International Journal, v. 19, n. 3, p.275-291, 2014.

BAI, C.; SARKIS, J.; Green information technology strategic justification and evaluation. Information Systems Frontiers, v. 15 n. 5, p. 831-847, 2013.

BALLESTER, V. A. C.; DIAZ, R. M.; SIURAMA, M. C. S. Indicators validation for the improvement of environmental and social impact quantitative assessment. Environmental Impact Assessment Review, v. 26, n. 1, p. 79-105, 2006.

BANDURA, R. A Survey of Composite Indices Measuring Country Performance: 2008 Update. Office of Development Studies United Nations Development Programme, New York, 2008.

BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos. São Paulo: Saraiva, 2007.

BARBOSA, S. B. Gestão da sustentabilidade ambiental no final do ciclo de vida do produto: um estudo baseado na linha branca, 2012, Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

BARROSO, L. A.; HÖLZE, U. The Proportional Computing, IEEE Computer, v. 40, n. 12, p. 33-37, 2007.

BARTEL, A.; ICHNIOWSKI, C.; SHAW, K. How Does Information Technology Affect Productivity? Plant-Level Comparisons of Product Innovation, Process Improvement, and Worker Skills. Quarterly Journal of Economics, v. 122, n. 4, p.1721-1758, 2007.

BAXTER, T. The Sustainability Assessment Model (SAM). SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, 20-22 March, Kuala Lumpur, Malaysia 2004.

BAYRAKTAR, E.; JOTHISHANKAR, M.C.; TATOGLU, E.; WU, T. Evolution of operations management: past, present and future. Management Research News, v. 30, n.11, p. 843-71, 2007.

BEATO, R. S.; SOUZA, M. T. S.; PARISOTTO, I. R. S. Rentabilidade dos índices de sustentabilidade empresarial em bolsas de valores: um estudo do ISE/Bovespa. RAI-Revista de Administração e Inovação, v. 6, n.3, p. 108-127, 2009.

BEBBINGTON J., BROWN J., B. Accounting technologies and sustainability assessment models. Ecological Economics, v. 61, p. 224-236, 2007.

BECKER J, KNACKSTEDT R, PÖPPELBUß J. Dokumentationsqualität von Reifegradmodellentwicklungen. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik, WWU Münste, 2009.

BECKER, J. L.; LUNARDI, G. L.; MAÇADA, A. C. G. Análise de eficiência dos Bancos Brasileiros: um enfoque nos investimentos realizados em Tecnologia de Informação (TI). Revista Produção, v. 13, n. 2, p. 70-81, 2003.

BECKER, J.; KNACKSTEDT, R.; PÖPPELBUSS, J. Developing Maturity Models for IT Management. Business & Information Systems Engineering, v. 1, n. 3, p. 213–222, 2009.

BECKER, J.; KNACKSTEDT, R.; PÖPPELBUSS, J. Developing Maturity Models for IT Management. Business & Information Systems Engineering, v. 1, n. 3, p. 213–222, 2009.

BELLEN, H. M. V. Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa, 2002, 220 F. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

BENGTSSON, F.; AGERFALK, P. J. Information technology as a change actant in sustainability innovation: Insights from Uppsala. *The Journal of strategic information Systems*, v. 20, n. 1, p. 96-112, 2011.

BERNARDES NETO, J. Tecnologia da informação para o gerenciamento do conhecimento obtido das bases de dados de uma organização, 2001, 130 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

BHARADWAJ, S.; BHARADWAJ, A.; BENDOLY, E. The effects of complementarities between information systems, marketing, manufacturing and supply chain process. *Information systems research*, v. 18, n. 4, p. 437-453, 2007.

BICKNELL, K. B.; BALL, R. J; CULLEN, R.; BIGSBY, H. R. New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand economy. *Ecological Economics*, v. 27, n. 2, p. 149-160, 1998.

BIEKER, T.; WAXENBERGER, B. Sustainability balanced scorecard and business ethics. In Paper presented at the greening of industry network conference 2002, Goteborg, Sweden, 2002.

BINSWANGER, M. Technological progress and sustainable development: what about the rebound effect? *Ecological Economics*, v. 31, n. 1, p. 119-132, 2001.

BOHRINGER, C.; LOSCHEL, A. Computable general equilibrium models for sustainability impact assessment: status quo and prospects. *Ecological Economics*, v. 60, n. 1, p. 49-64, 2006.

BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO (BOVESPA). Mercado: Ações – Índices. 2007. Disponível em: <<http://bovespa.com.br>>. Acesso em: 5 dez. 2007.

BOSE, R.; LUO, X. Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization - A theoretical perspective. *The Journal of Strategic Information Systems*, v.20, n. 1, p. 38-54, 2011.

BOSSEL, H. Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications Canada: Published by the International Institute for Sustainable Development. 1999.

BOVESPA. BM&FBOVESPA. Disponível em:

<<http://www.bmfbovespa.com.br/home.aspx?idioma=pt-br>> Acesso em: 12 de dezembro de 2016.

BROWN, H. S.; JONG, M.; LESSIDRENSKA, F. The rise of the Global Reporting Initiative: a case of institutional entrepreneurship. *Journal Environmental Politics*, v. 18, n. 2, p. 223-243, 2009.

BRUSCHI, J.; P. RUMSEY, R.; ANLIKER, L.; CHU, S. Best Practices Guide for Energy-Efficient Data Center Design, National Renewable Energy Laboratory (NREL). Department of Energy, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy, Washington, DC, 2011.

BUFFARA, L. C. B. Desenvolvimento sustentável e responsabilidade social: um estudo de caso no grupo O Boticário. 2003. 145f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BUSON, M. A. Uma avaliação da sustentabilidade de projetos na fase de planejamento com base nos princípios lean: um estudo de caso no segmento de eletrônicos, 2009, 182 Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

BUTLER, J. B.; HERIE, S.C.; HENDERSON, D. ; AIBORN, C. R. Sustainability and the Balanced Scorecard: Integrating Green Measures into Business Reporting. *Management accounting quarterly* y winter, v. 12, n. 2, p. 1-10, 2011.

CARPENTER, S. R. WHEN ARE TECHNOLOGIES SUSTAINABLE? *Techné: Research in Philosophy and Technology*, v. 1, n. ½, p. 37-43, 1995.

CARVALHO, T.C.M. B.; XAVIER, L. H. Gestão de resíduos eletroeletrônicos: uma abordagem prática para sustentabilidade. 1. ed.- Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

CASTELLS, Manuel. Sociedade em rede. Trad. Roneide Venâncio Major. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CASTRO, D. T. Critérios de análise de investimentos em tecnologia da informação aplicada à logística, 2012, 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

CASTRO, E. M. M. V. Tecnologia da informação: fatores relevantes para o sucesso da sua implantação dentro das organizações, 2002, 133 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

CATER-STEEL, A.; TOLEMAN M.; TAN, W-G. Transforming IT service management- The ITIL impact. 17 th Australasian Conference on Information Systems Transforming IT Service Management, Adelaide, 2006.

CAVANAGH, J. A. R.; FRAME, B.; LENNOX, J. The Sustainability Assessment Model (SAM): Measuring Sustainable Development Performance. V. 13, p. 142-155, 2006.

CERDEIRAL, C.T.; SANTOS, G. Software project management in high maturity: A systematic literature mapping. Journal of Systems and Software, v. 148, 2019, p. 56-87, 2019.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. Metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice. Hall, 2006.

CHAUHAN, N. S.; SAXENA, A. A Green Software Development Life Cycle for Cloud Computing. IT Professional, v.15, n.1, p.28-34, 2013.

CHAUHAN, N. S.; SAXENA. A. A Green Software Development Life Cycle for Cloud Computing. IT Professional, v. 15, n. 1, 2013.

CHEN, A. J.; WATSON, R. T.; BOUDREAU, M-C.; KARAHANNA, E.; Organizational Adoption of Green IS & IT: Na Institutional Perspective. ICIS 2009 Proceedings., 2009.

CHEN, A.; BOUDREAU, M.; WATSON, R. Information systems and ecological sustainability. *Journal of Systems and Information Technology. Sustainability and Information Systems*, v. 10, n. 3, p. 186-201, 2008.

CHEN, L.; LEE, H. L. Sourcing under supplier responsibility risk: the effects of certification, audit, and contingency payment. *Management Science*, v. 63, n. 9, p. 2795-2812, 2017.

CHOWDHURY, G. An agenda for green information retrieval research *Information Processing & Management. Information Processing & Management*, v. 48, n.6, p. 1067-1077, 2012.

COBB, C. W; COBB, J, B. *The green National Product (A proposed index of sustainable economics welfare)* University Press of America. New York, 1994.

COLLEN, B.; MCRAE, L.; LOH, J.; DEINET, S.; DE PALMA, A. MANLEY, R.; JONATHAN, E.; BAILLIE, M. *Tracking Change in Abundance: The Living Planet Index. Biodiversity Monitoring and Conservation: Bridging the Gap between Global Commitment and Local Action.* p. 1-16, 2013.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação – 2 ed.* Porto Alegre: Bookman, 2005.

COOPER, D. R.; SHINNDLER, P. S. *Métodos de pesquisa em administração.* Porto Alegre: Bookman, 2003.

Corp. Soc. Responsib. Environ. Mgmt. 15, 223–234 (2008)
Corporate Social Responsibility and Environmental Management

COSTA, F. J. *Mensuração e desenvolvimento de escalas: aplicações em administração.* Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

CRESWELL, J. W.; GARRET, A. L. The "movement" of mixed methods research and the role of educators. *Education Association of South Africa*, v. 28, n. 3, p. 321-333, 2008.

CROWSTON, K.; QIN, J. A capability maturity model for scientific data management: Evidence from the literature. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, v.48, n.1, 2011.

CURI, D. *Gestão Ambiental*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

CURRY, E; DONNELLAN B. Understanding the Maturity of Sustainable ICT. In: vom Brocke J., Seidel S., Recker J. (eds) *Green Business Process Management*. Springer, Berlin, Heidelberg, p. 203-216, 2012.

DA COSTA, S. T. F. Lopes Modelo de sustentabilidade na indústria da construção civil, 2009, 230 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

DAHL, A. L. Achievements and gaps in indicators for sustainability. *Ecological Indicators*, v.17, n. 1, p. 4-19, 2012.

DAILY, B. F; HUANG, S. Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 21, n. 12, p. 1539-1552, 2001.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. *Journal of strategic information systems*, v. 20, n. 1, p. 63-70, 2011.

DAO, V.; LANGELLA, I.; CARBO, J. From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework. *The Journal of Strategic Information Systems*, v. 20, n. 1, p. 63-79, 2011.

DE ARAUJO, G. C.; MENDONÇA, P. S. M. Análise do processo de implantação das normas de sustentabilidade empresarial: um estudo de caso em uma agroindústria frigorífica de bovinos. *RAM – Revista de Administração Mackenzie*, v. 10, n. 2, p. 31-56, 2009.

DE AZEVEDO, A. L. V. Indicadores de sustentabilidade empresarial no Brasil: uma avaliação do Relatório do CEBDS. *Revista Iberoamericana de Economia Ecológica*, v. 5, n. 1, p. 75-93, 2006.

DE BRUIN, T. DE; FREEZE, R.; KULKARNI, U.; ROSEMAN, M. Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model. ACIS 2005 - Association for Information Systems. Anais... , 2005. ACICS.

DE HAES, S.; VAN GREMBERGEN, V.; DEBRECENY, R. S. COBIT 5 and Enterprise Governance of Information Technology: Building Blocks and Research Opportunities Journal of Information Systems Spring, v. 27, n.1, p. 307-324, 2013.

DE SÁ, M. F. Avaliação de práticas de gestão do conhecimento de parques tecnológicos: uma proposta para apoio à gestão pública. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

DEDRICK, J. Green IS: Concepts and issues for information systems research. Communications of the Association for Information Systems, v. 27, n.1, p. 11-18, 2010.

DESPEISSE, M.; OATES, M.R.; BALL, P.D. Sustainable manufacturing tactics and cross-functional factory modelling. Journal of Cleaner Production, v. 42, p. 31-41, 2013.

DIENER, E.; TAY, L.; OISHI, S. Rising income and the subjective well-being of nations. Journal of Personality and Social Psychology, v. 104, n. 2, p. 267-276, 2013.

DJSGI - DOW JONES SUSTAINABILITY GROUP INDEXES. Guide to the Dow Jones Sustainability Group Indexes - version, September 2006. Disponível em: <<http://www.sustainability-index.com.methodology>>. Acesso em: 12 de agosto de 2014.

DONG, B.; ANDREWS, B.; LAM, K. P. An information technology enabled sustainability test-bed (ITEST) for occupancy detection through an environmental sensing network. Energy and Buildings, v. 42, n. 7, p. 1038-1046, 2010.

DONNELLAN, B.; SHERIDAN, C.; CURRY, E. A capability maturity framework for sustainable information and communication technology IT Professional, v.13, n. 1 p. 33-40, 2011.

DOVERS, S. R.; HANDMER, J. W. Uncertainty, sustainability and change. *Global Environmental Change*, v. 2, n. 4, p. 262-276, 1992.

DUARTE, C. H. C. Uma década de apoio ao setor de tecnologias da informação e comunicação: eventos importantes e o papel do BNDES. *Revista do BNDES*, 37, junho 2012.

DUNMADE, I. Indicators of sustainability: assessing the suitability of a foreign technology for a developing economy. *Technology in Society*, v. 24, n. 1, p. 461-471, 2002.

EFQM. European Foundation for Quality Management (EFQM Excellence Model). Disponível em: <<http://www.efqm.org>>. Acesso em: 20/10/2012.

ELKINGTON, J. Sustentabilidade- Canibais com Garfo e Faca. São Paulo: M. Books do Brasil Editora Ltda, 1997.

EPSTEIN, M. J.; WISNER, P. S. Using a Balanced Scorecard to Implement Sustainability. *Environmental quality management*, v. 11, n. 2, p. 1-10. 2001.

ESTY, D.C.; WINSTON, A. S. *Gree Companies Use Environmental Strat Value, and Build Competitive Advan* Wiley & Sons, 2009.

ESTY, D.; LEVY M.; SREBOTNJAK T.; SHERBININ A. *Environmental Sustainability Index: Benchmarking National Environmental Stewardship* New Haven: Yale Center for Environmental Law & Policy, 2005.

ETHOS, I. Guia para elaboração de balanço social e relatório de sustentabilidade. 2008. Disponível em: <http://www.uniethos.org.br/_Uniethos/Documents/GuiaBalanco2007_PORTUGUES.pdf> Acesso em: 12 de junho de 2017.

FAPESC. FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DE SANTA CATARINA. Disponível em: <<http://www.fapesc.sc.gov.br/>> Acesso em: 10 de maio de 2016.

FAUCHEUX, S.; NICOLAÏ, I. IT for green and green IT: A proposed typology of ecoinnovation. *Ecological Economics*, v.70, n.11, p. 2020–2027, 2011.

FEIL, A. A.; DE QUEVEDO, D. M.; SCHREIBER, D. An analysis of the sustainability index of micro- and small-sized furniture industries. *Clean Techn Environ Policy* v. 19, p.1883-1896, 2017.

FERREIRA, E. J. R. A tecnologia da informação como instrumento de estratégia competitiva: o caso do uso de postos avançados por uma unidade de tecnologia da informação, 2003, 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

FERREIRA, L. F.; TRES, L.; GARCIA, G. E. Indicadores de Sustentabilidade Empresarial: uma comparação entre os indicadores do balanço social IBASE e relatório de sustentabilidade segundo as diretrizes da global reporting initiative GRI. SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. 2009. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos09/445_445_Contabilidade_social_REV.seget%5b2%5d.pdf>. Acesso em: 13 de abril de 2018.

FIGGE, F.; HAHN, T. Sustainable Value Added—measuring corporate contributions to sustainability beyond eco-efficiency. *Ecological Economics*, v. 48, n. 2, p. 173-187, 2004.

FIGGE, F.; HAHN, T.; SCHALTEGGER, S.; WAGNER, M. The sustainability balanced scorecard-Theory and application of a tool for value-based sustainability management. In Paper presented at the greening of industry network conference 2002, Gothenburg.

FOLLMANN, N. Modelo de maturidade logística para empresas industriais de grande porte. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

FONTELLES, M.J.; SIMÕES, M.G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R.G.S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um Protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009.

FORMAN, C.; MCELHERAN, K. Information Technology and Boundary of the Firm: Evidence from Plant-Level Data. Working Paper. Harvard Business School, 2012.

FRAME, B.; BROWN, J. Developing post-normal technologies for sustainability. *Ecological Economics*, v. 65, n. 2, p. 225-241, 2008.

FREEZE R.; KULKARNI, U. Knowledge management capability assessment: validating a knowledge assets measurement instrumen. In: 38th Hawaii international conference on system sciences, 2005.

FREY, I. A. Sistema de gerenciamento da responsabilidade social empresarial por meio de indicadores (BSC), 2005, 229 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

FRIES, C. E. Avaliação do impacto do uso de tecnologias de informação e comunicação na eficiência de prestadores de serviços logísticos, 2013, 193 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

FÜCHTER, S. K. Criação de um modelo para implementação de novas tecnologias da informação em prefeituras, 2005, 117 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

FÜCHTER, S. K. Criação de um modelo para implementação de novas tecnologias da informação em prefeituras. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2012.

FUENTE, J. A.; GARCIA-SANCHES, I.; LOZANO, M. B. The role of the board of directors in the adoption of GRI guidelines for the disclosure of CSR information. *Journal of Cleaner Production*, v. 141, n. 10, p.737-750, 2017.

GALLEGO-ÁLVAREZA, I.; LOZANO, M. B.; RODRÍGUEZ-ROSA, M. An analysis of the environmental information in international companies according to the new GRI standards. *Journal of Cleaner Production*, v. 182, n.1 p. 57-66, 2018.

GARCIA, W. J. Modelo de planejamento estratégico de tecnologia da informação em empresas globais, 2005, 298 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

GARNÅSJORDET, A; ASLAKSEN, I.; GIAMPIETRO, M.; SILVIO FUNTOWICZ, S.; ERICSON, T. Sustainable Development Indicators: From Statistics to Policy. *Environmental Policy and Governance*, v. 22, p. 322-336, 2012.

GARTNER, “Going Green: The CIO’s Role in Enterprisewide Environmental Sustainability”, *Gartner EXP premier*, May 2008.

GASPARINI, L. V. L. Análise das inter-relações de indicadores econômicos, ambientais e sociais para o desempenho sustentável: um instrumento de monitoramento da sustentabilidade organizacional, 2003, 221 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

GATTO, M. C. P. O uso dos sistemas de informação como ferramenta de apoio à estratégia competitiva em empresas de pequeno porte, 2003, 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

GHOLAMI, R. T., WATSON, A.; MOLLA, H.; BJØRN-ANDERSEN, N. Information systems solutions for environmental sustainability: How can we do more? *Association for Information Systems*, v. 17, n. 8, p.521–536, 2016.

GHOLAMI, R.; SULAIMAN, A. B.; RAMAYAH, T.; MOLLA, A. Senior managers perception on green information systems (IS) adoption and environmental performance: Results from a field survey. *Information & Management*, v. 50, n. 1, p. 431-438, 2013.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, J. E. L. Os impactos das novas tecnologias nas empresas prestadoras de serviços. *Revista de Administração de Empresas*, n. 34, v. 1, p. 63-81, 1994.

GOWRIE, M. N. 2003. Environmental vulnerability index for the island of Tobago, West Indies. Conservation Ecology. Disponível em: <<http://www.consecol.org/vol7/iss2/art11/>> Acesso em: 14 de jun. 2018.

GREEN, K.; MORTON.; B. NEW, S. Green purchasing and supply policies: do they improve companies' environmental performance? Supply Chain Management: An International Journal, v. 3, n. 2, p. 89-95, 1998.

GREEN, K.; MORTON.; B. NEW, S. Green purchasing and supply policies: do they improve companies' environmental performance? Supply Chain Management: An International Journal, v. 3, n. 2, p.89-95, 1998.

GRI. Global reporting initiative. Diretrizes para o relatório de Sustentabilidade GRI. 2000-2006. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/Brazil-Portuguese-G3-Reporting-Guidelines.pdf>> Acesso em: 15-02-2015.

GUIMARÃES, R. P.; FEICHAS, S. A. Q. Desafios na Construção de Indicadores de Sustentabilidade. Ambiente & Sociedade, v. 8, n.2, p. 307-323, 2009.

GUNSBERG, D.; CALLOW, B.; RYAN, B.; SUTHERS, J.; BAKER, P.A.; RICHARDSON, J Applying an organisational agility maturity model. Journal of Organizational Change Management, v.31, n. 6, p.1315-1343, 2018.

GUPTA, P. A New Process Management Model. Quality Progress, n. 39, v. 7, p. 45-52, 2006.

GUPTA, S. Computing with green responsibility. In ICWET10: Proceedings of the International Conference and Workshop on Emerging Trends in Technology, New York, NY, USA, p. 234-236, 2010.

HACK, S.; BERG, C. The Potential of IT for Corporate Sustainability. Sustainability, v. 6, n. 7, p. 4163-4180, 2014.

HAHN, R.; KUHNEN, M. Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding field of research. *Journal of Cleaner Production*, v. 59, p. 5-21, 2013.

HAMEL, F.; HERZ, T.; UEBERNICKEL, F.; BRENNER, W. IT Evaluation in Business Groups: A Maturity Model. SAC 13 Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on Applied Computing, p. 1410-1417, 2013.

HANSEN, E.G.; SCHALTEGGER, S. The Sustainability Balanced Scorecard: A Systematic Review of Architectures. *Journal of Business Ethics*, v. 133, n. 2, p. 193-221, 2016.

HARDY, G. Using IT governance and COBIT to deliver value with IT and respond to legal, regulatory and compliance challenges. information security technical report, v. 11, 2006, p. 55- 61, 2006.

HARMON, R. R.; DEMIRKAN, H., AUSEKLIS, N., & REINOSO, M. From Green Computing to Sustainable IT: Developing a Sustainable Service Orientation. In *2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, pp. 1–10, 2011.

HAWN O.; CHATTERJI A.; MITCHELL W. How firm performance moderates the effect of changes in status on investor perceptions: additions and deletions by the dow jones sustainability index, March 28, 2014. Boston U. School of Management Research paper. Disponível em: < <https://sites.duke.edu/ronniechatterji/files/2014/04/DJSI-OS-Final.pdf>> Acesso em: 21 de jun. 2018.

HEDBERG, C-J.; MALMBORG, F. V. The Global Reporting Initiative and corporate sustainability reporting in Swedish companies. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 10, p. 153-164, 2003.

HERAT, S. Sustainable management of electronic waste (e-Waste). *Clean – Soil, Air, Water*, v. 31, n. 4, p. 304-310, 2007.

HERTEL, M.; WIESENT, J. Investments in information systems: A contribution towards sustainability. *Information Systems Frontiers*, v. 15, n. 5, p. 815-829, 2013.

HEZRI, A. A.; DOVERS, S. Sustainability indicators, policy and governance: Issues for ecological economics. *Ecological Economics*, v. 60, n. 1, p. 86-99, 2006.

HILTY, L. M.; ARNFALK, P.; ERDMANN, L. The relevance of information and communication technologies for environmental sustainability: A prospective simulation study. *Environmental Modelling & Software*, v. 21, n. 11, p. 1618-1629, 2006.

HOMRICH, D. S. Proposição de um modelo de tomada de decisão em sustentabilidade aplicado em prestadores de serviços logísticos, 2014, 166 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

HSU, A.; LOYD, A.; EMERSON, J.W. What progress have we made since Rio? Results from the 2012 Environmental Performance Index (EPI) and Pilot Trend EPI. *Environmental Science & Policy*, v. 33, p.171-185, 2013.

HSU, C. C.; SANDFORD, B. A. The Delphi Technique: Making Sense Of Consensus. *Practical Assessment. Research & Evaluation*, v. 12, n. 10, p. 1-8, 2007.

HSU, C-W.; HU, A. H.; CHIOU, C-Y.; CHEN, T. Using the FDM and ANP to construct a sustainability balanced scorecard for the semiconductor industry. *Expert Systems with Applications*, v. 38, n.10 e 15, p. 12891-12899, 2011.

HUANG, H. A sustainable systems development lifecycle. In: *Proceedings of the Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS)*. Suzhou, China, July 2008.

HUANG, S. L.; BUDD, W.; CHEN, L. A Sensitivity Model (SM) approach to analyze urban development in Taiwan based on sustainability indicators. *Environmental Impact Assessment Review*, v. 29, n. 2, p. 116-125, 2009.

HUBBARD, G. Measuring organizational performance: beyond the triple bottom line. *Business Strategy and the Environment*, v. 28, p. 177-191, 2009.

HUGHES, G. The information age. *Information Development*, v. 7, n. 2, p. 62-74, 1991.

HYNDS, E. J.; BRANDT, V.; BUREK, S.; JAGER, W.; KNOX, P.; PARKER, J.M. A Maturity Model for Sustainability in New Product Development, *Research-Technology Management*, 57:1, 50-57, 2014.

IBASE. Balanço Social. 2016. Disponível em:
<<http://www.ibase.br/pt/2011/07/balanco-social>> Acesso em; 15 de maio de 2018.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEROGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa de Serviços em Tecnologia da Informação. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

ICHEME. Disponível em:
<http://www.icheme.org/communities/special-interest-groups/sustainability/about_us.aspx>. Acesso em: 15 de maio de 2018.

INSTITUTO ETHOS. Guia para elaboração do balanço social e relatório de sustentabilidade. São Paulo, 2014. Disponível em:
<<http://www3.ethos.org.br/>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2014.

International Journal of Healthcare Information Systems and Informatics, v.6, n.2, p. 28-36, 2011.

ITGI. Enterprise Value: Governance of IT Investments, The Val IT Framework 2.0. IT Governance Institute, 2008.

IVEROTH, E.; BENGTTSSON, F. Changing behavior towards sustainable practices using Information Technology. *Journal of Environmental Management*, v. 139, n. 15, p. 59-68, 2014.

JACOBS, J. M. Essential assessment criteria for physical education teacher education programs: A Delphi study. Unpublished doctoral dissertation, West Virginia, University, Morgantown, 1996.

JEFFERS, P. I. Embracing sustainability: Information technology and the strategic leveraging of operations in third-party logistics. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 30, n. 2, p. 260-287, 2010.

JENKIN, T. A.; WEBSTER, J.; MCSHANE, L. An agenda for Green information technology and systems research. *Information and Organization*, v. 21, n. 1, p. 17-40, 2011.

JESINGHAUS, J. *Climate Change and Sustainable Development*. European Commission JRC/ISIS, I-21020 Ispra (VA), 2000.

JOUNG, C. B.; CARREL, J.; SARKAR, P.; FENG, S. Categorization of indicators for sustainable manufacturing. *Ecological Indicators*, v. 24, n. 1, p. 148-157, 2012.

KATES, R. W.; CLARK, W. C.; CORELL, R.; ET AL., 2001. *Sustainability science*. *Science*, v. 292, n. 5517, p. 641–642, 2001.

KELLY, R.; SIRR, L.; RATCLIFFE, R. Futures thinking to achieve sustainable development at local level in Ireland . *Foresight*, v.6, n.2, p.80-90, 2004.

KEMP, R. Technology and the transition to environmental sustainability: The problem of technological regime shifts. *Futures*, v. 26, n. 10, p. 1024-1064, 1994.

KENN, Peter G. W. *Guia Gerencial para a tecnologia da informação: Conceitos essenciais e terminologia para empresas e gerentes*. Rio de Janeiro: Campus, 1996.

KIRKWOOD, D.A. *A Maturity Model for the Strategic Design of Sustainable Supply Networks* POMS 22nd Annual Conference Reno, Nevada, U.S.A., 2011.

KITAHARA, J. R. *Responsabilidade social e desempenho financeiro das empresas: um estudo empírico utilizando o balanço social padrão IBASE*, 2007, 188 f. Dissertação. (Mestrado em Administração) Universidade de São Paulo, 2007.

KLEINDORFER, P. R.; SINGHAL, K.; VAN WASSENHOVE, L. N. *Sustainable Operations Management*. *Production and Operations Management*, v. 14, n. 4, p.482-492, 2005.

- KNOEPFEL, I. Dow Jones Sustainability Group Index: A Global Benchmark for Corporate Sustainability. *Corporate Environmental Strategy*, v. 8, n. 1, p. 6-15, 2001.
- KOSHGOFTAR, M.; OSMAN, O. Comparison between maturity models. In proceedings of the 2nd IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology, v. 5, p. 297-301, 2009.
- KOSIERADZKA A. Applying Capability Maturity Model CMMI® to Production Management. In: Fertsch M, editor. *Innovative and Intelligent Manufacturing Systems*, Monograph, Poznan: Publishing House of Poznan University of Technology; 2010, p. 115–130.
- KOUIKOGLOU, V. S.; PHILLIS, Y. A. Application of a fuzzy hierarchical model to the assessment of corporate social and environmental sustainability. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 18, p. 209-219, 2011.
- KOULOUMPIS, V. D.; KOUIKOGLOU, V. S. Sustainability Assessment of Nations and Related Decision Making Using Fuzzy Logic. *IEEE Systems Journal*, v. 2, n. 2, p. 224-236, 2008.
- KRAJNC, D.; GLAVIC, P. A model for integrated assessment of sustainable development. *Conservation and Recycling*, v. 43, p. 189–208, 2005.
- KUNTHIA, J.; SALDANHA, T. J. V.; MITHAS, S.; SAMBAMURTHY, V. Information Technology and Sustainability: Evidence from an Emerging Economy. *Production and Operations Management Society*, v. 27, n. 4, p. 756–773, 2018.
- LANDETA, J. Current validity of the Delphi method in social sciences. *Technological Forecasting & Social Change*, v. 73, n. 1, p. 467-482, 2006.
- LEE, K-H.; SAEN, R. F. Measuring corporate sustainability management: A data envelopment analysis approach. *International Journal of Production Economics*, v. 140, n. 1, p. 219-226, 2012.
- LEITE, P. R. *Logística reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, P.R. Custo ou oportunidade? Revista Tecnológica, v. 18, n. 199, p. 44-50, 2012.

LELÉ, S. M. Sustainable development: A critical review. World Development, v.19, n.6, p.607-621, 1991.

LERLEC, JEAN-MARIE. Information: a strategic resource for technological change. Education and the Knowledge Society, v. 161, n. 1, p. 47-55, 2005.

LEVY, D.; BROWN, H. S.; JONG, M. The Case of the Global Reporting Initiative. Business & Society, v. 49, n. 1, p. 20-34, 2010.

LINKE, B.S.; CORMAN, G.J.; DORNFELD, D.A.; TO NISSEN, S. Sustainability indicators for discrete manufacturing processes applied to grinding technology. Journal of Manufacturing Systems, v.32, n. 4, p556–563, 2013.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. The Delphi Method: Techniques and applications. NEWARK: New Jersey of Technology, 2002.

LOCKAMY III, A.; MCCORMACK, K. The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of 155 business process orientation. Supply Chain Management: Na International Journal, v. 9, n. 4, p. 272–278, 2004.

LOOY, A. Business Process Maturity: A Comparative Study on a Sample of Business Process Maturity Model. Berlin: Springer-Verlag; 2014

LOPES, M. V.; GARCIA, A.; RODRIGUEZ, L. Sustainable Development and Corporate Performance: A Study Based on the Dow Jones Sustainability Index. Journal of Business Ethics, v. 75, n. 3, p. 285-300, 2007.

LOUETE, A. Indicadores de Nações: uma Contribuição ao Diálogo da Sustentabilidade: Gestão do Conhecimento / organização, pesquisa, textos e captação de recursos 1.ed. São Paulo: WHH – Willis Harman House, 2009.

- LOUREIRO, S. M. Competências para a sustentabilidade/desenvolvimento sustentável: um modelo para a educação em engenharia no Brasil, 2015, 307 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2015.
- LOURENÇO, A.G., SCHRÖDER, D.S. Vale investir em responsabilidade social empresarial? Stakeholders, ganhos e perdas. Responsabilidade Social das Empresas. v. 2, São Paulo: Editora. Fundação Peirópolis, 2002.
- LOZANO, R.; HUISINGH, D. Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting .Journal of Cleaner Production, v. 19, n. 2–3, p. 99–107, 2011.
- LUDWIG, B. Predicting the future: Have you considered using the Delphi methodology? Journal of Extension, v. 35 n. 5, p. 1-4, 1997.
- LUFTMAN, J.N.; LEWIS, P.R. & OLDACH, S.H.: “Transforming The Enterprise: The Alignment Of Business And Information Technology Strategies”. IBM Systems Journal, v.32, n.1, p.198-221, 1993.
- LUNARDI, G. L.; ALVES, A. P; SALLES, A. C. Green IT Maturity: developing a framework based on practices and actions" CONF-IRM 2013 Proceedings. 26, 2-13 <<http://aisel.aisnet.org/confirm2013/26>>
- LUNARDI, G. L.; SIMÕES, R.; FRIO, R. S. TI VERDE: uma análise dos Principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. Revista Eletrônica de Administração, v. 20, n. 1, p. 1-30, 2014.
- LUNARDI, L. G.; SIMÕES, R.; FRIO, R. S. Ti verde: uma análise dos principais benefícios e práticas utilizadas pelas organizações. Revista Eletrônica de Administração, v. 77, n. 1, p. 1-30, 2014.
- LUSTOSA, M.C. et. al. Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro, Elsevier, 2003.
- LYNCH. K. Project Management Institute (PMI) Quality Assurance Journal, v. 8, n.2, p. 126–128, 2004.

MACHADO, D. L. As tecnologias de informação e comunicação a serviço da educação à distância, 2002, 165 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.

MACHADO, M. R.; MACHADO, M. A. V.; CORRAR, L.J. Desempenho do índice de sustentabilidade empresarial (ISE) da bolsa de valores de SÃO PAULO. Revista Universo Contábil, v. 5, n. 2, p. 24-38, 2009.

MAGO, D. B. Adoption of Green Information Technology for Sustainable Development in Context of UAE. International Conference on Developments of E-Systems Engineering, 2015.

MALKINA-PYKH, I. G.; PYKH, Y. A. Quality-of-life indicators at different scales: Theoretical backg round. Ecological Indicators, v. 8, n. 6, p. 854-862, 2006.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. A elaboração de Questionários na pesquisa quantitativa. Departamento de Ciência de Computação e Estatística – Universidade de Santa Catarina 2012. Disponível em: <http://www.inf.ufsc.br/~verav/Ensino_2012_1/ELABORACAO_QUESTIONARIOS_PESQUISA_QUANTITATIVA.pdf>. Acesso em: 06/05/201

MARCH, S. T.; SMITH, G. F. Design and natural science research on information technology. Decision Support Systems, v. 15, n. 1, p. 251-266, 1995.

MARCONDES, A. W.; BACARJI, C. D. ISE- Sustentabilidade no mercado de capitais. São Paulo: Report Editora, 2010.

MARIMONA, F.; ALONSO-ALMEIDA, M. A.; PILAR, M. KLENDER, R.; A CORTEZ, A. The worldwide diffusion of the global reporting initiative: what is the point? Journal of Cleaner Production, v. 33, p. 132-144, 2013.

MARSHALL, S.; MITCHELL, G. Applying SPICE to e-Learning: An e-Learning Maturity Model? Australian Computer Society, Inc. This paper appeared at the Sixth Australasian Computing Education Conference (ACE2004), Dunedin. *Conferences in Research and Practice in Information Technology*, v. 30, 2004.

MARTINS, R. A. Princípios da Pesquisa Científica. In: CAUCHICK MIGUEL, P.A. (org.). *Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações*. 2º. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier. 2012.

MATOS, D. A. S. Confiabilidade e concordância entre juízes: aplicações na área educacional. *Est. Aval. Educ.*, São Paulo, v. 25, n. 59, p. 298-324, 2014.

MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MCCOOL, S. F.; STANKEY, H. Indicators of Sustainability: Challenges and Opportunities at the Interface of Science and Policy. *Environmental Management*, v. 33, n. 3, p. 294-305, 2004.

MCELROY, M. W.; JORNA, R.J.; ENGELEN, J.V. Sustainability Quotients and the Social Footprint. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, v. 15, p. 223–234, 2008.

MELVILLE, N., KRAEMER, K.; GURBAXANI, V. Information technology and organizational performance: An integrative model of IT business value. *MIS Quarterly*, v. 28, n. 2, p.283–322, 2004.

MENDONÇA, M. A. A.; FREITAS, F. DE SOUZA, J. M. Tecnologia da Informação e produtividade na indústria brasileira. *Revista de Administração de Empresas*, v. 49, n. 1, p. 74-85, 2009.

MERCADER, J. R.; MEROÑO-CERDAN, A. L.; RAMÓN, R. S. Information technology and learning: Their relationship and impact on organisational performance in small businesses, *International Journal of Information Management*, v. 26, n. 1, p.16-29, 2006.

METTLER, T. A Design Science Research Perspective on Maturity Models in Information Systems. *Assessment*, 2009.

- METTLER, T. A Design Science Research Perspective on Maturity Models in Information Systems. Assessment, 2009
- MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. Revista Economia e Desenvolvimento, v. 1, n. 16, p. 22-41, 2004.
- MILNE, M. J.; GRAY, R. W(h)ither Ecology? The Triple Bottom Line, the Global Reporting Initiative, and Corporate Sustainability Reporting, Journal of Business Ethics, v. 118, n. 1, p. 13–29, 2013.
- MINAYO, M. C. S. et al. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.
- MINAYO, M. C. S. The construction of qualitative indicators for the evaluation of changes. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 33, n. 1, p. 83-91, 2009.
- MINAYO, M. C. S. The construction of qualitative indicators for the evaluation of changes. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 33, n. 1, p. 83-91, 2009.
- MITCHELL, G. Problems and fundamentals of sustainable development indicators. Sustainable Development, v. 4, n. 1, p. 1-11, 1996.
- MITHAS, S.; KHUNTIA, J.; ROY, P. K. Green Information Technology, Energy Efficiency, and Profits: Evidence from an Emerging Economy. International Conference on Information Systems (ICIS), Thirty First International Conference on Information Systems, St. Louis, 2010.
- MITIC, S.; NIKOLI, M.; JANKOV, J.; VUKONJANSKI, J.; TEREK, E. .The impact of information technologies on communication satisfaction and organizational learning in companies in Serbia. Computers in Human Behavior. Computers in Human Behavior, v. 76, p. 87-101, 2017.
- MOLLA, A. Identifying IT sustainability performance drivers: Instrument development and validation. Information Systems Frontiers, v. 15, n. 5, p. 705-723, 2013.

MOLLA, A.; COOPER, V.; CORBITT, B.; DENG, H.; PESZYNSKI, K.; PITTAYACHAWAN, S.; TEOH, S. E-readiness to Greadiness: Developing a green information technology readiness framework. 19th Australasian Conference on Information Systems, 2008.

MUELLER, C.; TORRES, M.; MORAIS, M. Referencial básico para a construção de um sistema de indicadores urbanos. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 1997.

MURPHY, P. R.; POIST, R. F. Green perspectives and practices: a comparative logistics stud. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 8, n. 2, p.122-131, 2003.

MURUGESAN, S. Harnessing Green IT: principles and practices. *IEEE IT Professional*, v. 10, n. 1, p. 24-33, 2008.

NARODOSLAWSKY, M.; KROTSCHECK, C. The sustainable process index (SPI): evaluating pargocesses according to environmental compatibility . *Journal of Hazardous Materials*, v. 41, p. 383-397, 1995.

NASCIMENTO, J. S.; SILVA, J. D.; CARVALHO, G.; JÚNIOR, J. A. Gestão de indicadores ambientais no balanço social como mola propulsora de novas estratégias. XI Congresso Brasileiro de Custos – Porto Seguro, BA, Brasil, 27 a 30 de outubro de 2004.

NIJKAMP, P.; VREEKER, R. Sustainability assessment of development scenarios: methodology and application to Thailand, *Ecological Economics*, v. 33, n. 1, p. 7-27, 2000.

NUNES, J. G.; TEIXEIRA, A. J. C.; NOSSA V.; GALDI, F. C. Análise das variáveis que influenciam a adesão das empresas ao índice BM&F BOVESPA de sustentabilidade empresarial. *BASE – Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos*, v. 7, n. 4, p. 328-340, 2010.

NWAGWU, W. E. Creating science and technology information databases for developing and sustaining sub-Saharan Africa's indigenous knowledge. *Journal of Information Science*, v. 33, n. 6, p. 228-241, 2010.

OECD COUNTRIES. Organization for Economic Co-operation and Development (2008) Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide. . Disponível em: <<http://www.oecd.org/els/soc/handbookonconstructingcompo>> Acesso em: 14 de maio de 2017.

OLIVEIRA, L. R.; ZANELLA, W.; GIORDANI, F. Aspectos críticos de gestão em empresas desenvolvedoras de software. Revista de Administração IMED, v. 1, n.1, p. 54-71, 2011.

OMG, O. M. G. Business Process Maturity Model (BPMM). Disponível em: <<http://www.omg.org/spec/BPMM/>>. Acesso em: 20/10/2012.

OSBERG, L.; SHARPE, A. An Index of Economic Well-Being for Selected OECD Countries. Income and Health, v. 48, n. 3, p. 291-321, 2002.

P3M3. The Portfolio, Programme, and Project Management Maturity Model (P3M3). Disponível em: <<http://www.p3m3-officialsite.com/>>. Acesso em: 20/10/2012.

PARK, J. H.; JEONG, H. Y. Cloud computing-based jam management for a manufacturing system in a Green IT environment. The Journal of Supercomputing, v. 69, p. 1054-1067, 2014.

PARRIS, T. M.; KATES, R. W. Characterizing and measuring sustainable development. Annual Review of Environment and Resources, v. 28, n.1, p.559-586, 2003.

PASQUALI L. *Psicometria*. 2. ed. Petrópolis (RJ): Editora Vozes; 2004.

PASQUALI, L. Instrumentos psicológicos: manual prático de elaboração. Brasília: LabPAM/ IBAPP, 1999.

PATÓN-ROMERO, J. D.; PIATTINI, M. Green IT maturity models: A systematic mapping study. Iberian Conference on Information Systems and Technologies. Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI 2017; Lisbon; Portugal; 21 June 2017.

PAULK, M. C.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M. B.; WEBER, C. V. Capability maturity model, version 1.1. IEEE Software, n.10, v.4, p. 18-27, 1993.

PAULK, M. C.; CURTIS, B.; CHRISSIS, M.B Capability Maturity Model, Version. P. IEEE SOFTWARE, v. 18, n. 20 p. 18-27, 1993.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços). Curitiba: UnicenP, 2007.

PEIXE, B. C. S. Mensuração da maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais utilizando a teoria de resposta ao item. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

PENTEADO, F. Logística Reversa. Revista Tecnológica, v. 18, n. 199, p. 52-58, 2012.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F.; SILVA, J. T.; CAMPOS, P. M. Logística Reversa e Sustentabilidade. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

PERRY, G. How Cloud & Utility Computing are Different.,GigaOM. 2008. Disponível em: <<http://gigaom.com/2008/02/28/how-cloud-utility-computing-are-different/>>. Acesso em: 12 de julho de 2018.

PINARA, M.; CRUCIANIBC, C.; GIOVEBC, S.; MATTEO, S.; SOSTEROB, M. Constructing the FEEM sustainability index: A Choquet integral application. Ecological Indicators, v. 39, p. 189-202, 2014.

PINTER, L.; HARDI, P.; MARTINUZZI, A.; HALL, J. Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. Ecological Indicators, v. 17, p. 20-28, 2012.

PMF - PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. Secretaria Municipal de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/smctdes/index.php?cms=polo+tecnologico>>. Acesso em: 15 de maio de 2016.

POLIT, D.F.; BECK, C.T. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health* 2006; 29:489-497.

PÖPPELBUSS, M.; RÖGLINGER, J.; BECKER, J. Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal*, v. 18, n.2, p. 328-346, 2012.

PRESCOTT-ALLEN, R. Barometer of Sustainability: measuring and communicating wellbeing and sustainable development. Cambridge: IUCN, 1997.

PROENÇA, D.; BORBINHA, J. Maturity Models for Information Systems - A State of the Art. *Procedia Computer Science* 100. *Procedia Computer Science* 100, p. 1042-1049, 2016.

PULLMAN, M. E.; MALONI, M.J.; CARTER, C. R. Food for thought: social versus environmental sustainability practices and performance outcomes. *Journal Supply Chain Management*, v. 45, p. 38-54, 2009.

PUTZHUBER, F.; HASENAUER, H. Deriving sustainability measures using statistical data: a case study from the Eisenwurzen, Austria. *Ecological Indicators*, v. 10, p. 32-38, 2010.

QUIROGA, R. Indicadores de sustentabilidad y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. Santiago de Chile: División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos, 2001.

RABBANI, A.; ZAMANI, M.; YAZDANI-CHAMZINI, A.; ZAVADSKAS, E. K. Proposing a new integrated model based on sustainability balanced scorecard (SBSC) and MCDM approaches by using linguistic variables for the performance evaluation of oil producing companies. *Expert Systems with Applications*, v. 41, n. 16, p. 7316-7327, 2014.

RABELO, L. S.; LIMA, P. V. P. S.; Indicadores de Sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. *Revista Eletrônica do Prodema – Fortaleza/CE Edição dez. de 2007*. Disponível em < www.prodema.ufc.br/revista>. Acesso em: 10 de outubro de 2014.

- RAMACHANDRAN, N. Monitoring Sustainability: Indices and Techniques of Analysis. Concept Publishing Company, New Delhi, 2000.
- RAMANATHAN, R. Combining indicators of energy consumption and CO2 emissions: a cross-country comparison. *International Journal of Global Energy Issues*, v. 17, n. 3, p. 214-227, 2002.
- RANGANATHAN, J. Sustainability Rulers: Measuring Corporate Environmental and Social Performance. *Sustainable Enterprise Perspectives*. World Resource Institute: Washington, DC, 1998. Disponível em: <<http://www.wri.org/meb/pdf/janet/pdf>>. Acesso em: 13 de maio de 2017.
- REICH, B. H.; BENBASAT, I. Measuring the Linkage Between Business and Information Technology Objectives. *MIS Quarterly* (20:1), March 1996, pp. 55-81.
- REIS, A.; FILHO, G.G. Indicadores de responsabilidade social: estudo comparativo entre empresas públicas e privadas, baseado no balanço social IBASE. *Revista de Ciências da Administração*, v. 10, n. 22, p. 171-185, 2008.
- REZENDE, D; ABREU, A. Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais. São Paulo: Atlas, 2000.
- REZENDE, I. A. C.; NUNES, J. G.; PORTELA, S. S. Um estudo sobre o desempenho financeiro do índice BOVESPA de sustentabilidade empresarial. *Revista de Educação e Pesquisa em contabilidade*, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2008.
- REZENDE, D. A. A evolução da tecnologia da informação nos últimos 45 anos. *Revista FAE Business*, v. 1, p. 1-5, 2002.
- RIBEIRO, A. R. Empresas Brasileiras Desenvolvedoras de Software: Uma Avaliação das Condições de Qualidade e Competitividade", dissertação de mestrado, Instituto de Economia. Unicamp, Campinas, 1998.
- RIBEIRO, J. C. J.. Indicadores ambientais: avaliando a política de meio ambiente no Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: SEMAD, 2006.

RICART, J. E.; RODRÍGUEZ, M. A.; SÁNCHEZ, P. Sustainability in the boardroom: An empirical examination of Dow Jones Sustainability World Index leaders. *Corporate Governance: The international journal of business in society*, v. 5 n. 3, p. 24-41, 2005.

RICO, E. M. A responsabilidade social empresarial e o Estado: uma aliança para o desenvolvimento sustentável. *São Paulo em Perspectiva*, v.18, n. 4, p. 13-35. 2004.

RIVERA, M. B.; ERIKSSON, E.; WANGEL, J. ICT practices in smart sustainable cities. 29th International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo 2015). Third International Conference on ICT for Sustainability (ICT4S 2015).

ROBINSON, D.; CAMPBELLA, N.; GAISERA, W. SUNtool - A new modelling paradigm for simulating and optimising urban sustainability. *Solar Energy*, v. 81, n. 9, p. 1196-1211, 2009.

ROCHA, A. Evolution of information systems and technologies maturity in healthcare

ROESCH, S. M. A. Projetos de estágio do curso de administração: guia para pesquisas,

RÖGLINGER, M.; PÖPPELBUß, J. What makes a useful maturity model? A framework for general design principles for maturity models and its demonstration in business process management. In proceedings of the 19th European Conference on Information Systems, Helsinki, Finland, June, 2011.

ROSEMANN M.; DE BRUIN T.; POWER B A model to measure business process management maturity and improve performance. In: Jeston J, Nelis J (eds) *Business process management*, 2006.

ROSEMANN, M., DE BRUIN, T. AND HUEFFNER, T. A Model for Business Process Management Maturity. Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems (ACIS 2004), Hobart, December, 2004.

- ROSSI, R. F. R. Modelo de governança de TI para organizações brasileiras, 2004, Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- ROWE, G., WRIGHT, G.; AND BOLGER, F. Delphi: A Reevaluation of Research and Theory, *Technological Forecasting and Social Change*, v. 39, n. 1, p. 235-251, 199.
- ROZTOCKI, N., & WEISTROFFER, H. R. Information and communications technology in developing, emerging and transition economies: An assessment of research. *Information Technology for Development*, v.21, n. 3, p.330-364, 2015.
- SA, M. F. Avaliação de práticas de gestão do conhecimento de parques tecnológicos: uma proposta para apoio à gestão pública. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.
- SACHS, I. Caminhos para o desenvolvimento sustentável. 2ªEd.: Rio de Janeiro: Garamond., 2002, 96p.
- SALDANHA, E. E. Modelo de avaliação da sustentabilidade sócio ambiental, 2007, 163 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.
- SALMERON, J. L.; BUENO, S. An information technologies and information systems industry-based classification in small and medium-sized enterprises: An institutional view. *European Journal of Operational Research*, v. 173, n. 1, p. 1012-1025, 2006.
- SALVADO, M. F.; SALVADO, M. F.; AZEVEDO, S.G.; MATIAS, J. C.O.; FERREIRA, L. M. Proposal of a sustainability index for the automotive industry. *Sustainability*, v. 7, n. 2, p. 2113-2144, 2015.
- SARTORI, S.; DA SILVA, F. L.; CAMPOS, L. M. S. Sustainability and sustainable development: a taxonomy in the field of literature. *Ambiente & Sociedade*, n. 1, v. 2, p. 1-20, 2014.
- SAVITZ, A. W.; WEBER, K. The triple bottom line: How today's best-run companies are achieving economic, social and environmental success—and how you can too. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2006.

SCHAUBROECK, T.; STAELENS, J.; VERHEYEN, K.; MUYS, B.; DEWULF, J. Improved ecological network analysis for environmental sustainability assessment; a case study on a forest ecosystem. *Ecological Modelling*, v. 247, p.144-156, 2012.

SCIPIONI, A.; MAZZI, A; MASON, M.; MANZARDO, A. The Dashboard of Sustainability to measure the local urban sustainable development: The case study of Padua Municipality. *Ecological Indicators*, v. 9, n. 2, p. 364-380, 2009.

SEARCY, C. Updating corporate sustainability performance measurement systems. *Measuring Business Excellence*, v.15, n.2, p.44-56, 2011.

SEARCY, C.; ELKHAWAS, D. Corporate sustainability ratings: an investigation into how corporations use the Dow Jones Sustainability Index. *Journal of Cleaner Production*, v. 35, n. 1, p. 79-92, 2012.

SEIDEL, S.; RECKEN, J.; BROKE, J. V. Sensemaking and Sustainable Practicing: Functional Affordances of Information Systems in Green Transformations. *Management Information Systems Quarterly*, v. 37, n. 4, p. 1275-1299, 2013.

SHAFT, T. M.; SHARFMAN, M. P.; SWAHN, M. Using interorganizational information systems to support environmental management efforts at ASG. *Journal of Industrial Ecology*, v.5, n.4, p. 95-111, 2002.

SICHE, J. R; AGOSTINO, F.; ORTEGA, E.; ROMIERO, A. Sustainability of nations by indices: Comparative study between environmental sustainability index, ecological footprint and the emergy performance indices. *Ecological Economics*, v. 66, n.4, p. 628-637, 2008.

SIKDAR, S. K. Journey Towards Sustainable Development: A Role for Chemical Engineers. *Environmental Progress*, v.22, n.4, p. 227-232, 2003a.

SIKDAR, S. K. Sustainable development and sustainability metrics, *AIChE Journal*, v. 49, n. 8, p. 1928-1932, 2003b.

SILVA, F. L. Práticas de logística reversa com base nos relatórios de sustentabilidade de empresas brasileiras, 2014, 178 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

SILVA, J. A. Uma proposta de metodologia para segurança em sistemas de tecnologia de informação, 2001, 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SINGH, R. H.; MURTY, H. R.; GUPTA, S. K.; DIKSHIT, A. K. An overview of sustainability assessment methodologies. *Ecological Indicators*, v. 15, p. 281-299, 2012.

SOARES, S. V.; LAZARIN, J. Análise estatística do modelo IBASE de balanço social de uma empresa do setor de siderurgia. *Enfoque Reflexão Contábil*. V. 29, n. 2, p. 27-39, 2009.

SORTICA, E. A.; GREML, A. R. Critérios de efetividade da governança de TI: o caso de uma empresa brasileira do setor de telecomunicações. *Revista de Administração FACES Journal*, v. 8, n. 1, p. 11-30, 2009.

SPÍNOLA, A.W. de P. Delfos: proposta tecnológica alternativa. São Paulo, Faculdade de Saúde Pública. USP, 1984.

SRIVASTAVA, P. Corporations in achieving ecological sustainability. *Academy of management review*, v. 20, n. 4, p. 936-961, 1995.

STREZOV, V.; EVANS, A.; EVANS, T. J. Assessment of the Economic, Social and Environmental Dimensions of the Indicators for Sustainable Development. *Sustainable Development*, v. 25, p. 242-253, 2017.

STROBEL, J. S. Modelo para mensuração da sustentabilidade corporativa através de indicadores, 2005, 129 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

TACHIZAWA, T.; DE ANDRADE, R. U. B. Gestão socioambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade. São Paulo: Elsevier Editora Ltda, 2008.

TAINA J. How Green Is Your Software; Software Business. ICSOB 2010. Lecture Notes in Business Information Processing, Springer, Berlin, Heidelberg, v.51, 2010.

TAKAHASHI, T. Sociedade da informação no Brasil: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TAM, M. C. Y.; TUMMALA, V. M. An application of the AHP in vendor selection of a telecommunications system. Omega, v. 29, n.2, p. 171-182, 2001.

TEIXEIRA, E. A., NOSSA, V.; FUNCHAL, B. O índice de sustentabilidade empresarial (ISE) e os impactos no endividamento e na percepção de risco. Revista Contabilidade e Finanças, v. 22, n. 55, p. 29-44, 2011.

TEIXEIRA, E. B. A Análise de Dados na Pesquisa Científica: importância e desafios em estudos organizacionais. Editora Unijuí, v. 1, n. 2, p. 177-201, 2003.

TINOCO, J. E. P.; KRAEMER, M. E. P. Contabilidade e gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2004.

TOHIDI. H. Review the benefits of using Value Engineering in Information Technology Project Management. Procedia Computer Science, v. 3, p.917-924, 2011.

TOLMASQUIM, M. T. Estrutura conceitual para a elaboração de indicadores de sustentabilidade ambiental para o Brasil. In: GARAY, I.; DIAS, B.; Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais. Petrópolis: Vozes, 2001.

TOPPINEN, A.; KORHONEN-KURKI, K. Global Reporting Initiative and social impact in managing corporate responsibility: a case study of three multinationals in the forest industry. Business Ethics, v. 22, n. 2, p. 202-217, 2013.

TREVISAN, F. A. Balanço social como instrumento de marketing. RAE, p. v. 1, n. 2, 2002.

TUKKER, A.; EMMERT, S.; CHARTER, M.; VEZZOLI, C.; LAHLOU, S. Fostering change to sustainable consumption and production: an evidence based view Journal of Cleaner Production, v. 16, n. 11, p. 1218-1225, 2008.

TURRIONI, J. B.; MELLO, H. P. Metodologia de pesquisa em Engenharia de Produção: Estratégias, Métodos e Técnicas para Condução de Pesquisas Quantitativas e Qualitativas, UIFEI, 2011.

UNDP. Human Development Report 2005. Washington USA: United Nations Development Programme (UNDP), 2005. 388 p. Disponível em:
<http://hdr.undp.org/sites/default/files/reports/266/hdr05_complete.pdf>
.Acesso em: 11 de agosto de 2015.

VAZ, C. R. Modelo de maturidade de capital intelectual para organizações com logística reversa. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

VELEVA, V., ELLENBECKER, M. Indicators of sustainable production: framework and methodology. Journal of Cleaner Production, v. 9, n. 6, p. 519-549, 2001.

VINHAIS, R.; VIEIRA, P. Complexo Eletrônico: Introdução ao Software. BNDES Setorial, 20, p. 3-76, set. de 2004.

WACKERNAGEL, M.; REES, W.E. Perceptual and structural barriers to investing in natural capital: economics from an ecological footprint perspective Ecological Economics, v. 20, p. 3-24, 1997.

WATSON, R.; BOUDREAU, M.; CHEN, A. Information systems and environmentally sustainable development: Energy informatics and new directions for the IS community. MISQ, v. 34, n. 1, p. 23-38, 2010.

WCED. Our Common Future. Oxford and New York: Oxford University Press, 1987. Disponível em: < <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> >. Acesso em: 02-05-2015.

WELLS, B.; JANOUSKOVA´ S.; HA´K T. How to understand and measure environmental sustainability: indicators and targets. *Ecological Indicators*, v. 17, p.4–13, 2012.

WELLS, P. Understanding continuity in the automotive industry. *IIMB Management Review*, v. 25, n. 4, p. 228-239, 2013.

WENDLER, R. The maturity of maturity model research: A systematic mapping study. *Information and Software Technology*, v. 54, n. 12, p. 1317-1339, 2012.

WILKINSON, M. Sustainable Development and IChemE. *Process Safety and Environmental Protection*, v. 78, n. 4, p. 236, 2000.

WOLFSLEHNER, B.; VACIK, H. Evaluating sustainable forest management strategies with the Analytic Network Process in a Pressure-State-Response framework. *Journal of Environmental Management*, v. 88, n. 1, p. 1-10, 2008.

WRIGHT T. C.; GIOVINAZZO R A. Delphi - Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, v.1, n. 12, p. 54-65, 2000.

XAVIER, L. H.; CORRÊA, H. L. *Sistemas de Logística Reversa: Criando cadeias de suprimentos sustentáveis*. São Paulo: Editora Atlas S. A, 2013.

YONG, C, S. Tecnologia de informação. *Revista de Administração de Empresas*, v. 32, n. 1, p. 78-87, 1992.

ZAMPIERI, S. L. *Método para seleção de indicadores de sustentabilidade e avaliação dos sistemas agrícolas do estado de Santa Catarina*, 2003, 215 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, 2003.

ANEXO A: Portfólio Bibliográfico

Autores	Artigo	Journals	Citações
Paulk et al., (1993)	Capability Maturity Model for software	IEEE Software 10	3065
De Bruin et al., (2005)	Understanding the Main Phases of Developing a Maturity Assessment Model	ACIS 2005 - Association for Information Systems	539
Becker et al., (2009)	Developing Maturity Models for IT Management	Business & Information Systems Engineering	517
Lockamy III; McCormack (2004)	The development of a supply chain management process maturity model using the concepts of business process orientation	Supply Chain Management: An International Journal	506
Pöppelbuss et al. (2012)	Maturity models in business process management	Business Process Management Journal	354
Fraser et al., (2002)	The use of maturity models I grids as a tool in assessing product development capability	Paper presented at Engineering Management Conference	351
Wendler (2012)	The maturity of maturity model research: A systematic mapping study	Information and Software Technology	256
Donnellan et al., (2011)	A Capability Maturity Framework for Sustainable Information and Communication Technology	IT professional	111
Khoshgoftar; Osman (2009)	Comparison of Maturity Models	IEEE International Conference on Computer Science and Information Technology	110
Pöppelbuss; Röglinger (2011)	What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management	European Conference on Information Systems	103

Autores	Artigo	Journals	Citações
Mettler (2009)	A Design Science Research Perspective on Maturity Models in Information Systems.	Working paper: Universität St. Gallen. Hochschule für Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften (HSG)	90
Rosemann et al. (2004)	A Model for Business Process Management Maturity	Business process management.	62
Curry; Donnellan (2012)	Understanding the Maturity of Sustainable ICT	Green Business Process Management	33
Proença; Borbinha (2016)	Maturity Models for Information Systems - A State of the Art	Procedia Computer Science 100	21
Hynds et al., (2015)	A Maturity Model for Sustainability in New Product Development	Research-Technology Management	21
Kirkwood (2011)	A Maturity Model for the Strategic Design of Sustainable Supply Networks	POMS 22nd Annual Conference	13
Kosieradzka (2017)	Maturity Model for Production Management	Procedia Engineering	12
Lunardi et al., 2013	Green IT Maturity: developing a framework based on practices and actions	CONF-IRM	7
Hamel et al., (2013)	IT evaluation in business groups: A maturity modelo	ACM Symposium on Applied Computing	6
Paton-Romero; Piatinni (2017)	Green IT maturity models: A systematic mapping study	Iberian Conference on Information Systems and Technologies	1
Gunsberg et al. 2018	Applying an organisational agility maturity model	Journal of organizational change management	0
Cerdeiral e Santos (2019)	Software project management in high maturity: A systematic literature mapping	Journal of Systems and Software	0

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

ANEXO B: Portfólio Bibliográfico

Autores	Título	Journals	Citações
Murugesan (2008)	Harnessing Green IT: Principles and Practices	IEEE Computer e Society	1047
Dao et al. (2011)	From green to sustainability: Information Technology and an integrated sustainability framework.	The Journal of Strategic Information Systems	447
Jenkin et al. (2011)	An agenda for 'Green' information technology and systems research	Information and Organization	359
Chen et al. (2008)	Information systems and ecological sustainability	Journal of Systems and Information Technology	334
Bose; Luo (2011)	Integrative framework for assessing firms' potential to undertake Green IT initiatives via virtualization	The Journal of Strategic Information Systems	268
Seidel et al. (2013)	Sensemaking and Sustainable Practicing: Functional Affordances of Information Systems in Green Transformations	Management Information Systems Quarterly	249
Gholami et al. (2013)	Senior managers' perception on green information systems (IS) adoption and environmental performance: Results from a field survey.	Information & Management	201
Bengtsson; Agerfalk (2011)	Information technology as a change actant in sustainability innovation: Insights from Uppsala	The Journal of Strategic Information Systems,	188
Chen et al. (2009)	Organizational Adoption of Green IS & IT: An Institutional Perspective.	International Conference on Information Systems (ICIS)	120
Faucheux; Nicolai (2011)	IT for green and green IT: A proposed typology of ecoinnovation	Ecological Economic	115
Molla et al. (2008)	E-Readiness to G-Readiness: Developing a Green Information Technology Readiness Framework	ACIS 2008 Proceedings.	112

Autores	Título	Journals	Citações
Herateart (2001)	Sustainable Management of Electronic Waste (e-Waste).	Clean–Soil, Air, Water,	87
Mithas et al. (2010)	Green Information Technology, Energy Efficiency, and Profits: Evidence from an Emerging Economy	International Conference on Information Systems (ICIS)	77
Harmon et al. (2010)	From Green Computing to Sustainable IT: Developing a Sustainable Service Orientation	Conferences > 2010 43rd Hawaii International Conference on System Sciences	71
Jeffers (2010)	Embracing sustainability: Information technology and the strategic leveraging of operations in third-party logistics.	International Journal of Operations & Production	67
Gholami et al. (2016)	Information systems solutions for environmental sustainability: How can we do more?	Journal of the Association for Information Systems	55
Bai; Sarkis (2013)	Green information technology strategic justification and evaluation.	Information Systems Frontiers	51
Molla (2013)	Identifying IT sustainability performance drivers: Instrument development and validation	Information Systems Frontiers,	40
Chauhan; Saxena (2013)	A Green Software Development Life Cycle for Cloud Computing.	IT Professional	38
Chowdhury (2012)	An agenda for green information retrieval research	Information Processing & Management	36
Hertel; Wisent (2013)	Investments in information systems: A contribution towards sustainability	Information Systems Frontiers	28
Nwagwu (2007)	Creating science and technology information databases for developing and sustaining sub-Saharan Africa's indigenous knowledge	Journal of Information Science	19
Park; Jeong (2014)	Cloud computing-based jam management for a manufacturing system in a Green IT environment	The Journal of Supercomputing	18

Autores	Título	Journals	Citações
Hack e Berg (2014)	The Potential of IT for Corporate Sustainability	Sustainability	14
Iveroth; Bengtsson (2014)	Changing behavior towards sustainable practices using Information Technology	Journal of environmental management,	12
Mago (2015)	Information Technology for Sustainable Development in Context of UAE	2015 International Conference on Developments of E-Systems Engineering	5
Arushanryan et al. (2015)	A framework for sustainability assessment of ICT futures.	29th International Conference on Informatics for Environmental Protection (EnviroInfo 2015)	2
Khuntia et al. (2018)	Information Technology and Sustainability: Evidence from an Emerging Economy	Production and Operations Management Society	1

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

ANEXO C: Modelos de avaliação da sustentabilidade

Modelos	Objetivo
Balance Sheet of Nations (BCN)	O balanço das nações tem como objetivo desvendar o ônus que cada cidadão terá que suportar como resultado das mudanças climáticas e aquecimento global devido à concentração de gases de efeito estufa (GEE). Mostra superávit ou cenários de déficit e permite reflexões sobre ações globais, regionais e locais relacionados aos mecanismos de preservação ambiental (Louete, 2009).
Barometer of sustainability	Tem como objetivo medir e comunicar para a sociedade o bem estar e o progresso em direção ao desenvolvimento sustentável. Trabalha com duas esferas: bem estar humano e ecológico (Prescott-Allen, 1997).
Bellagio Principles	Tem como objetivo medir e avaliar o progresso rumo ao desenvolvimento sustentável. Esses princípios servem como diretrizes para formulação de indicadores, além da interpretação e comunicação do resultado (Pinter et al., 2012).
Calvert-Henderson Quality of Life Indicators	Tem como objetivo medir a qualidade de vida das nações considerando aspectos sociais, econômicos e ambientais (Malkina-Pykh e Pykh, 2008).
Dashboard of sustainability	A ferramenta busca uma visão holística da sustentabilidade, com uma abordagem relacionada a teoria dos sistemas. Os indicadores de sustentabilidade referem-se à combinação das tendências ambientais, econômicas e sociais, além da institucional (Scipioni et al., 2009).
Ecological footprint method (EF):	O método tem como objetivo medir o impacto da população em termos da área apropriada. Analisa a dimensão ecológica, considerando a superfície de território ecologicamente produtivo (terras aráveis, florestas, mar e área de absorção de CO ₂), necessárias para suprir os recursos de energia e matéria que uma população consome e absorver seu desperdício (Wackernagel e Rees, 1996; Bicknell et al., 1998).
Environmental Performance Index (EPI):	Tem como objetivo melhorar a formulação de políticas e mudar a tomada de decisão ambiental em bases analíticas mais firmes. Centra-se em dois amplos objetivos de proteção ambiental, tais quais: i) reduzir as tensões ambientais na saúde humana; e ii) proteger a vitalidade do ecossistema (Hsu et al., 2013).

Modelos	Objetivo
Environmental Sustainability Index (ESI)	A classificação é feita a partir de pontuações pré-estabelecidas para cada um dos 21 indicadores (Siche et al., 2008). A sustentabilidade ambiental é a capacidade de manter ativo o ambiente ao longo das próximas décadas e de gerenciar problemas que surgem referentes a mudanças nas condições ambientais (Esty et al., 2005).
Environmental Vulnerability Index (EVI):	É um índice projetado para ser usado com economia e índices de vulnerabilidade social. Os resultados do EVI são usados para se concentrar em soluções planejadas para pressões negativas sobre o meio ambiente, enquanto promove a sustentabilidade (Gowrie, 2003).
FEEM Sustainability Index	É um índice composto que inclui 19 indicadores diferentes agrupados nos três pilares da sustentabilidade (econômico social e ambiental). O objetivo é avaliar quantitativamente o desempenho de sustentabilidade entre países e a logo prazo (Pinara et al., 2014).
Gender-related Development Index (GDI):	Tem como objetivo medir desigualdade entre mulheres e homens. O GDI é simplesmente o IDH descontado ou ajustado para baixo, no caso para a desigualdade de gênero (Louete, 2009).
Gross National Happiness (GNH):	O índice Gross National Happiness é gerado para refletir a felicidade e o bem-estar geral dos butaneses com mais precisão e profundidade do que uma medida monetária. (Louete, 2009).
Happy Planet Index (HPI)	O Happy Planet Index (HPI) mede a eficiência ecológica com a qual as pessoas alcançam vida longa e felicidade. É o primeiro índice a combinar o impacto ambiental com bem-estar para medir a eficiência ambiental (Tukker et al., 2008).
Human Poverty Index (HPI):	Tem como objetivo medir a privação nos três elementos essenciais da vida humana: morrer antes dos 40 anos, a porcentagem de adultos que são analfabetos e privações na economia geral (Louete, 2009).
Sustainable Value Add.	Tem como objetivo medir o desempenho sustentável das empresas levando em conta os custos externos causados por danos ambientais e sociais ou concentrando-se na relação entre a criação de valor e o consumo de recursos (Figge e Hahn, 2004).

Modelos	Objetivo
Index of Economic Well-being (IEWB)	Este índice tem como objetivo avaliar e decidir as decisões e políticas públicas adotadas em um país. O índice baseia-se em quatro esferas: consumo, acumulação, distribuição de renda e segurança econômica (Osberg e Sharpe, 2002).
Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)	O ISEW inclui ajustes para distribuição de renda, danos ambientais, o valor do trabalho doméstico e esgotamento de recursos (Cobb e Cobb, 1994).
Index Social Health (ISH)	O Índice procura fornecer uma visão abrangente da saúde social da nação (Leouete, 2009)
Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	É um índice que foi introduzido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e combina três indicadores: esperança de vida à nascença, rendimento, educação e realização (Louete, 2009).
Living Planet Index (LPI):	O Índice mede as tendências globais de abundância de vertebrados ao longo do tempo, calculando a variação média da abundância para cada ano em comparação com o ano anterior (Collen et al., 2013).
Pressure-State-Response Model (PSR):	A abordagem PSR foi originalmente apresentada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) no contexto de encontrar questões ambientais em seu contexto econômico (Wolfslehner e Vacik, 2008). É um guia de seleção de indicadores ambientais
Responsible Competitiveness Index (RCI)	Tem como objetivo divulgar os países que estão alcançando a sustentabilidade e o crescimento econômico baseado em práticas empresariais responsáveis (Leouete, 2009).
Sensitivity Model Tools (SM):	Ferramenta que incorpora a política de desenvolvimento urbano no módulo de simulação a fim de mostrar a dinâmica do desenvolvimento urbano e a relação entre políticas públicas e indicadores de sustentabilidade (Chen et al. 2009).
Social Footprint (SF)	Tem como objetivo ajudar as organizações a medir e relatar quantitativamente a sustentabilidade social de suas operações (McElroy et al. 2008).
SUNTool	Ferramenta exclusiva para ajudar os projetistas a otimizar a sustentabilidade dos bairros urbanos (Robison et al., 2007).

Modelos	Objetivo
Sustainability Assessment by Fuzzy	Modelo que utiliza a lógica fuzzy para combinar um grande conjunto de indicadores básicos e depois computa valores numéricos de sustentabilidade para vários indicadores compostos como ar, terra, economia, saúde, etc. (Kouloumpis e Kouikoglou, 2008).
Sustainable Process Index (SPI):	Tem como objetivo avaliar os processos técnicos de acordo com sua competitividade sob condições sustentáveis. Baseia-se exclusivamente em dados conhecidos desde o início estágio de planejamento (Narodoslawsky e Krotscheck, 1995).
The Gender Empowerment Measure (GEM)	Tem como objetivo avaliar o progresso da posição das mulheres na política e fóruns econômicos. Examina a extensão de quais mulheres e homens são capazes de participar ativamente na vida econômica e política e tomar parte na tomada de decisões (Louete, 2009).
Well-being of Nations (WN)	Tem como objetivo planejar simultaneamente o gerenciando tanto do desenvolvimento humano quanto da proteção do ecossistema (Diener et al. 2013).

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

ANEXO D: Conjunto de Indicadores GRI

	Aspecto	Indicador	Definição
Dimensão Ambiental	Material	EN1	Materiais usados discriminados por peso ou volume.
		EN2	Percentual dos materiais usados provenientes da reciclagem.
	Energia	EN3	Consumo de energia dentro da organização.
		EN4	Consumo de energia fora da organização.
		EN5	Intensidade Energética.
		EN6	Redução do consumo de energia.
	Água	EN7	Reduções nos requisitos de energia relacionados a produtos e serviços.
		EN8	Total de água retirada por fonte.
		EN9	Fontes híbridas significativamente afetadas por retirada de água.
	Biodiversidade	EN10	Percentual e volume total de água reciclada e reutilizada.
		EN11	Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro ou nas adjacências de áreas protegidas e áreas de alto valor para a biodiversidade situadas fora de áreas protegidas.
		EN12	Descrição de impactos significativos de atividades, produtos e serviços sobre a biodiversidade em áreas protegidas e áreas de alto valor para a biodiversidade situadas fora de áreas protegidas.
		EN13	Habitats protegidos e restaurados.
	Emissões, efluentes e resíduos	EN14	Número total de espécies incluídas na lista vermelha da IUCN e em listas nacionais de conservação com habitats situados em áreas afetadas por operações da organização, discriminadas por nível de risco de extinção.
		EN15	Emissões diretas de gases de efeito estufa (GEE).
		EN16	Emissões indiretas de gases de efeito estufa (GEE) provenientes da aquisição de energia
		EN17	Outras emissões indiretas de gases de efeito estufa (GEE)
		EN18	Intensidade de emissões de gases de efeito estufa (GEE).
		EN19	Redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE)
		EN20	Emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio (SDO)
		EN21	Emissões de NOX, SOX e outras emissões atmosféricas significativas.
		EN22	Descarte total de água, discriminado por qualidade e destinação.
		EN23	Peso total de resíduos, discriminado por tipo e método de disposição.
		EN24	Número total e volume de vazamentos significativos
		EN25	Peso de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos.

		EN26	Identificação, tamanho, status de proteção e valor da biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes e drenagem de água realizada pela organização.
	Produtos e Serviços	EN27	Iniciativas para mitigar os impactos ambientais.
		EN28	Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, discriminado por categoria de produtos.
	Conformidade	EN29	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não monetárias aplicadas em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos ambientais.
	Transporte	EN30	Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores.
	Geral	EN31	Total de investimentos e gastos em proteção ambiental.
	Avaliação Ambiental de Fornecedores	EN32	Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios ambientais
		EN33	Impactos ambientais negativos significativos reais e potenciais na cadeia de fornecedores e medidas tomadas a esse respeito.
	Mecanismos de Queixas e Reclamações Relacionadas a Impactos Ambientais	EN34	Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos ambientais protocoladas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal.
Dimensão Econômica	Desempenho Econômico	EC1	Valor econômico direto gerado e distribuído.
		EC2	Implicações financeiras e outros riscos e oportunidades em razão de mudanças climáticas.
		EC3	Cobertura das obrigações do plano de pensão de benefício.
		EC4	Assistência financeira recebida do governo.
	Presença no Mercado	EC5	Variação da proporção do salário mais baixo comparado ao salário- mínimo local.
		EC6	Proporção de membros da alta direção contratados na comunidade local em unidades operacionais importantes.
	Impactos econômicos indiretos	EC7	Desenvolvimento e impacto de investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos.
		EC8	Identificação e descrição dos impactos econômicos indiretos significativos, incluindo a extensão dos impactos.
	Práticas de Compra	EC9	Proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes.

Dimensão Social	Emprego	LA1	Número total e taxas de novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região.
		LA2	benefícios concedidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários ou em regime de meio período, discriminados por unidades operacionais importantes da organização.
		LA3	Taxas de retorno ao trabalho e retenção após licença maternidade/paternidade, discriminadas por gênero.
	Relações trabalhistas	LA4	Prazo mínimo de notificação sobre mudanças operacionais e se elas são especificadas em acordos de negociação coletiva.
	Saúde e segurança no trabalho	LA5	Percentual de empregados representados em comitês formais de segurança e saúde, composto por gestores e por trabalhadores.
		LA6	Taxas de lesões, doenças ocupacionais e dias perdidos, absenteísmo, e óbitos relacionados ao trabalho, por região.
		LA7	Empregados com alta incidência ou alto risco de doenças relacionadas à sua ocupação.
		LA8	Tópicos relativos à saúde e segurança cobertos por acordos formais com sindicatos.
	Treinamento e educação	LA9	Número médio de horas de treinamento por ano por empregado, discriminado por gênero e categoria funcional.
		LA10	Programas para gestão de competências e aprendizagem contínua.
		LA11	Percentual de empregados que recebem análises de desempenho.
	Diversidade e igualdade de oportunidades	LA12	Composição dos grupos responsáveis pela governança corporativa e discriminação de empregados por categoria.
	Igualdade de Remuneração entre homens e mulheres	LA13	Razão matemática do salário e remuneração entre mulheres e homens, discriminada por categoria funcional e unidades operacionais relevantes.
	Avaliação de Fornecedores em Práticas Trabalhistas	LA14	Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a práticas trabalhistas.
		LA15	Impactos negativos significativos reais e potenciais para as práticas trabalhistas na cadeia de fornecedores e medidas tomadas a esse respeito.
Mecanismos de Queixas e Reclamações Relacionadas a Práticas Trabalhistas	LA16	Número de queixas e reclamações relacionadas a práticas trabalhistas registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal	
Direitos Humanos	HR1	Número total e percentual de acordos e contratos de investimentos significativos que incluem cláusulas de direitos humanos ou que foram submetidos a avaliação referente a direitos humanos.	

	HR2	Número total de horas de treinamento de empregados em políticas de direitos humanos ou procedimentos relacionados a aspectos de direitos humanos relevantes para as operações da organização, incluindo o percentual de empregados treinados.
Não discriminação	HR3	Número total de casos de discriminação e medidas corretivas tomadas.
Liberdade de Associação e Negociação Coletiva	HR4	Operações e fornecedores identificados em que o direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva possa estar sendo violado ou haja risco significativo e as medidas tomadas para apoiar esse direito.
Trabalho Infantil	HR5	Operações e fornecedores identificados como de risco para a ocorrência de casos de trabalho infantil e medidas tomadas para contribuir para a efetiva erradicação do trabalho infantil.
Trabalho Forçado ou Análogo ao Escravo	HR6	Operações e fornecedores identificados como de risco significativo para a ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo e medidas tomadas para contribuir para a eliminação de todas as formas de trabalho forçado ou análogo ao escravo.
Práticas de Segurança	HR7	Percentual do pessoal de segurança que recebeu treinamento nas políticas ou procedimentos da organização relativos a direitos humanos que sejam relevantes às operações.
Direitos dos Povos Indígenas e Tradicionais	HR8	Número total de casos de violação de direitos de povos indígenas e tradicionais e medidas tomadas a esse respeito.
Avaliação	HR9	Número total e percentual de operações submetidas a análises ou avaliações de direitos humanos de impactos relacionados a direitos humanos.
Avaliação de Fornecedores em Direitos Humanos	HR10	Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relacionados a direitos humano.
	HR11	Impactos negativos significativos reais e potenciais em direitos humanos na cadeia de fornecedores e medidas tomadas a esse respeito.
Mecanismos de Queixas e Reclamações Relacionadas a Direitos Humanos Veja	HR12	Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos em direitos humanos registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal.
Comunidades Locais	SO1	Percentual de operações com programas implementados de engajamento da comunidade local, avaliação de impactos e desenvolvimento local.

		SO2	Operações com impactos negativos significativos reais e potenciais nas comunidades locais.
Combate a Corrupção		SO3	Percentual de unidades submetidas a avaliações de riscos relacionados à corrupção.
		SO3	Número total e percentual de operações submetidas a avaliações de riscos relacionados à corrupção e os riscos significativos identificados
		SO4	Comunicação e treinamento em políticas e procedimentos de combate à corrupção
		SO5	Casos confirmados de corrupção e medidas tomadas.
Políticas		SO6	Valor total de contribuições financeiras para partidos políticos e políticos, discriminado por país e destinatário/beneficiário.
Concorrência desleal		SO7	Número total de ações judiciais movidas por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados.
Conformidade		SO8	Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não monetárias aplicadas em decorrência da não conformidade com leis e regulamentos.
Avaliação de Fornecedores em Impactos na Sociedade		SO9	Percentual de novos fornecedores selecionados com base em critérios relativos a impactos na sociedade.
		SO10	Impactos negativos significativos reais e potenciais da cadeia de fornecedores na sociedade e medidas tomadas a esse respeito.
Mecanismos de Queixas e Reclamações Relacionadas a Impactos na Sociedade		SO11	Número de queixas e reclamações relacionadas a impactos na sociedade registradas, processadas e solucionadas por meio de mecanismo formal.
Saúde e Segurança do Cliente		PR1	Percentual das categorias de produtos e serviços significativas para as quais são avaliados impactos na saúde e segurança buscando melhorias.
		PR2	Número total de casos de não conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados aos impactos causados por produtos e serviços na saúde e segurança durante seu ciclo de vida, discriminado por tipo de resultado.
Rotulagem de Produtos e Serviços		PR3	Tipo de informações sobre produtos e serviços exigidas pelos procedimentos da organização referentes a informações e rotulagem de produtos e serviços e percentual de categorias significativas sujeitas a essas exigências.

		PR4	Número total de casos de não conformidade com regulamentos e códigos voluntários relativos a informações e rotulagem de produtos e serviços, discriminado por tipo de resultados.
		PR5	Resultados de pesquisas de satisfação do cliente.
	Comunicações de Marketing	PR6	Venda de produtos proibidos ou contestados
		PR7	Número total de casos de não conformidade com regulamentos e códigos voluntários relativos a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio, discriminados por tipo de resultados.
	Privacidade do Cliente	PR8	Número total de queixas e reclamações comprovadas relativas à violação de privacidade e perda de dados de clientes.
	Conformidade	PR9	Valor monetário de multas significativas por não conformidade com leis e regulamentos relativos ao fornecimento e uso de produtos e serviços.

Fonte: GRI.G4 (2013).

APÊNDICE A: CARTA DE APRESENTAÇÃO AOS ESPECIALISTAS

Prezado (a) Especialista,

Sou aluna de Doutorado do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção (UFSC), e estou realizando a presente pesquisa com o objetivo de identificar os indicadores de sustentabilidade aplicáveis ao setor de TI, como parte do meu trabalho de Tese.

O conjunto de indicadores foi selecionado com base no modelo de avaliação da sustentabilidade mundialmente reconhecido, o GRI (*Global Reporting Initiative*). Este modelo engloba as três dimensões da sustentabilidade: dimensão ambiental, social e econômica.

IMPORTANTE: No final de cada Dimensão, é solicitado sugestões de indicadores ou práticas sustentáveis aplicáveis nas empresas de TI. Esta sugestão é muito importante para a pesquisa, pois considera a especificidade do Setor.

Peço que, por gentileza, que preencha a planilha que segue neste *link*:

<https://docs.google.com/forms/d/1HkQ5j-No-odritnSsCTZrT72o6OMzEE185RxNH3rI/edit>

Desde já agradeço a sua colaboração.

Cordialmente,

Fernanda Latronico da Silva,

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP)

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

APÊNDICE B: CARTA DE APRESENTAÇÃO ÀS EMPRESAS

Prezado Senhor,

Sou aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (UFSC), e estou desenvolvendo o meu trabalho de Tese no setor de TI. O tema da minha Tese é Modelo de Maturidade para a Sustentabilidade nas empresas de TI.

Por este motivo, venho por meio desta, solicitar a realização de uma pesquisa em vossa empresa por meio de uma entrevista acompanhada de um questionário estruturado.

Cabe ressaltar que esta pesquisa será de cunho exclusivamente acadêmico e que os dados coletados serão tratados de forma sigilosa e o nome da empresa e respondentes não serão divulgados.

Saliento que após a apresentação do trabalho, os resultados da pesquisa serão encaminhados.

Cordialmente,

Fernanda Latronico da Silva,
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
(PPGEP)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA E QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO (parte 1)

ENTREVISTA	
CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	
Principais Produtos	
Ano de fundação	
Quantidade de funcionários	
Receita anual	
Localização ou região	
CARACTERIZAÇÃO DO RESPONDENTE	
Tempo de atuação na empresa	
Função	
Formação	
DADOS DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	
DIMENSÃO AMBIENTAL	
Consumo de energia dentro da organização (kWh) (total em joules, watts-horas ou múltiplos)	
Redução do consumo de energia (volume de reduções de consumo obtidas em decorrência de melhorias de conservação e eficiência, em joules ou múltiplos)	
Total de consumo de Energia fora da organização (kWh) (total em joules, watts-horas ou múltiplos)	
Otimização do uso de energia (quantidade de medidas tomadas para otimizar energia. Ex.: lâmpadas eficientes, luminárias com melhor refletância, reatores eletrônicos, sensores de presença, temporizadores, entre outros/utilização de sistemas de automação, possibilitando maior produtividade, uma otimização de processos, comunicação entre equipamentos, maior precisão nos dados e controles, aumento de qualidade).	
Consumo de energias de fontes renováveis (ex: painéis solares) (relate se há consumo de energia por fontes renováveis e o total de consumo em watts-hora)	
Equipamentos com eficiência energética (percentual ou quantidade de equipamentos com eficiência energética)	
Troca de equipamentos eletroeletrônicos (tempo máximo que a empresa leva para trocar os computadores)	

Materiais utilizados provenientes da reciclagem (percentual/quantidade de insumos reciclados utilizados na fabricação de produtos ou serviços)	
Total de resíduos eletroeletrônicos enviados para a reciclagem	
Total de pilhas e baterias enviadas para reciclagem	
Peso ou quantidade de papel ou papelão enviado para a reciclagem.	
Total de pallets de madeira (utilizados em transportes de equipamentos) enviados para reciclagem	
Número de toners reutilizados	
Total de documentos digitalizados que não são impressos	
Softwares criados com foco em sustentabilidade (quantidade de softwares criados com foco em sustentabilidade)	
Fornecedores selecionados com base em critérios ambientais (percentual ou quantidade de fornecedores selecionados com base em critérios ambientais)	
Total de investimentos e gastos em proteção ambiental	
Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro de áreas protegidas (Relate se unidade operacional própria, arrendada ou administrada está dentro ou nas adjacências de áreas protegidas e áreas de alto valor para a biodiversidade)	
Redução de emissões de CO ₂ (volume de reduções de emissões de GEE em toneladas métricas de CO ₂ equivalente)	
Redução do consumo de água (m ³) (quantidade de redução de água em m ³)	
DIMENSÃO ECONÔMICA	
Valor econômico direto gerado e distribuído gerado (relate o valor econômico gerado e distribuído, ex. receitas; distribuídos: ex. salários e benefícios aos empregados).	
Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício definido na organização (quando as obrigações do plano forem diretamente cobertas pelos recursos gerais da organização, relate o valor estimado dessas obrigações)	
Assistência financeira recebida do governo (ex.: benefícios e créditos fiscais, subsídios, etc).	

Custo operacional (com a informatização e automatização dos processos)	
Custos com transporte de resíduos eletroeletrônicos	
Total de investimento em otimização de processos	
Total de investimentos em automatização	
Total de investimentos em otimização do uso de energia	
Total de investimentos em infraestrutura sustentável (Relate o nível de investimentos significativos em infraestruturas sustentáveis)	
Total de investimentos de P&D	
Total de investimentos em eventos e cursos	
Total de investimentos em infraestrutura oferecidos para benefício público (relate o nível de desenvolvimento de investimentos significativos em infraestrutura e serviços apoiados)	
Ganhos de Produtividade (ex.: número de clientes atendidos por dia, quantidade de pedidos por hora, tarefas planejadas versus executadas).	
Proporção de gastos com fornecedores locais	
DIMENSÃO SOCIAL	
Resultados de pesquisas de satisfação ao cliente (relate os principais resultados ou conclusões de pesquisas de satisfação do cliente (com base em amostragens estatisticamente relevantes).	
Número total de queixas e reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados dos clientes (relate o número de queixas comprovadas)	
Número médio de horas de treinamento por ano e por empregado	
Número total de novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região	
Número total ou percentual de empregados que tiraram licença maternidade/paternidade e retornaram	
Benefícios a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários (ex.: seguro de vida, plano de saúde, etc).	

Número de funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros	
Número de bolsistas contratados por ano	
Número de funcionários afastados por estresse	
Número/percentual de funcionários que participam de ginástica laboral	
Número de funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)	
Número de projetos desenvolvidos com foco em democracia digital	
Número de projetos sociais desenvolvidos	
Número total de parcerias feitas com empresas locais (tríplice hélice)	
Número de computadores enviados instituições de ensino ou outras instituições	
Programa de gestão de competências e aprendizagem (relate o tipo e escopo de programas implementados e a assistência prestada para aperfeiçoar as habilidades de empregados)	
Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e desenvolvimento de carreira (relate o percentual do total de empregados, que receberam avaliação de desempenho e de desenvolvimento de carreira)	
Número de funcionários que participam de eventos para Network	

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

APÊNDICE D – ROTEIRO DE ENTREVISTA E QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO (parte 2)

NÍVEL DE MATURIDADE DA SUSTENTABILIDADE						
<p>Cada afirmação deverá ser valorada entre as escalas abaixo:</p> <p>1- Inexistente 2- Baixo 3- Médio 4- Alto 5- Muito Alto</p>						
Dimensão Ambiental	Questão	Respostas				
		1	2	3	4	5
Consumo de energia dentro da organização	Avalie o nível de controle do consumo de energia dentro da organização					
Redução do consumo de energia	Avalie em que grau a empresa consegue reduzir o consumo de energia em decorrência de melhorias de conservação e eficiência					
Consumo de Energia fora da organização	Avalie o nível de controle de consumo de energia fora da organização					
Otimização do uso de energia	Avalie em que grau a empresa desenvolve medidas para otimizar o uso de energia					
Consumo de energias de fontes renováveis	Avalie o nível de consumo de energia da empresa de fontes renováveis					
Equipamentos com eficiência energética	Avalie em que grau a empresa utiliza equipamentos com eficiência energética					

Troca de equipamentos eletroeletrônicos (média sustentável de 5 a 6 anos)	Avalie em que grau a empresa realiza trocas de equipamentos eletroeletrônicos						
Materiais utilizados provenientes da reciclagem	Avalie em que grau os materiais utilizados são provenientes da reciclagem						
Resíduos eletroeletrônicos enviados para a reciclagem	Avalie em que grau o resíduos eletrônicos são enviados para a reciclagem						
Pilhas e baterias enviadas para reciclagem	Avalie em que grau os materiais como pilhas e baterias são enviados para a reciclagem						
Papel ou papelão enviado para a reciclagem.	Avalie o nível de papel ou papelão enviados para a reciclagem						
Pallets de madeira (utilizados em transportes de equipamentos) enviados para reciclagem	Avalie o nível no qual pallets de madeira são enviados para a reciclagem ou reutilização						
Toners reutilizados	Avalie o nível de <i>toners</i> reutilizados pelas empresas						
Documentos digitalizados que não são impressos	Avalie em que grau os documentos são digitalizados ao invés de serem impressos						
Softwares criados com foco em sustentabilidade	Avalie em que grau a empresa desenvolve softwares com foco em sustentabilidade						
Fornecedores selecionados com base em critérios ambientais	Avalie em que grau os fornecedores são selecionados com base em aspectos ambientais						

Investimentos e gastos em proteção ambiental	Avalie em que grau os investimentos ou gastos são realizados em proteção ambiental					
Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro de áreas protegidas	Avalie o nível de unidade operacionais próprias ou administradas que estão em áreas protegidas					
Redução de emissões de CO2	Avalie o nível de redução de CO2					
Redução do consumo de água (m3)	Avalie o nível de redução do consumo de água (m3)					
Dimensão Econômica		1	2	3	4	5
Valor econômico direto gerado e distribuído gerado (relate o valor econômico gerado e distribuído, ex. receitas; distribuídos: ex. salários e benefícios aos empregados).	Avalie em que grau a empresa controla o valor econômico gerado o valor econômico distribuído					
Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício definido na organização	Avalie o nível de cobertura das obrigações previstas nos planos de pensão					
Assistência financeira recebida do governo	Avalie em que grau a empresa recebe assistência do governo					
Custo operacional (com a informatização e automatização dos processos)	Avalie em que grau a empresa controla os custos operacionais					
Custos com transporte de resíduos eletroeletrônicos	Avalie em que grau a empresa controla os custos com resíduos eletroeletrônicos					
Investimento em otimização de processos	Avalie o nível de investimento da empresa em otimização de processos					

Investimentos em automatização	Avalie o nível de investimento da empresa em automatização					
Investimentos em otimização do uso de energia	Avalie o nível de investimento da empresa em otimização do uso de energia					
Investimentos em infraestrutura sustentável	Avalie o nível de investimento da empresa em infraestrutura sustentável					
Investimentos de P&D	Avalie o nível de investimentos da empresa em P&D					
Investimentos em eventos e cursos	Avalie o nível de investimento da empresa em eventos e cursos					
Investimentos em infraestrutura oferecidos para benefício público	Avalie o nível de investimento da empresa em infraestrutura para benefício público					
Ganhos de Produtividade	Avalie em que grau a empresa controla os ganhos de produtividade					
Proporção de gastos com fornecedores locais	Avalie o nível de gastos da empresa com fornecedores locais					
Dimensão Social		1	2	3	4	5
Resultados de pesquisas de satisfação ao cliente	Avalie em que grau a empresa se encontra quanto à pesquisa de satisfação dos clientes					
Queixas e reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados dos clientes	Avalie o nível de queixas e reclamações comprovadas relativas à violação de privacidade e					

	perda de dados dos clientes						
Número médio de horas de treinamento por ano e por empregado	Avalie em que grau os funcionários recebem treinamento por ano						
Novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região	Avalie em que grau a empresa realiza novas contratações de funcionários e controla a rotatividade, faixa etária, gênero e região						
Empregados que tiraram licença maternidade/paternidade e retornaram	Avalie o nível de empregados que tiraram licença maternidade e retornaram						
Benefícios a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários (ex.: seguro de vida, plano de saúde, etc).	Avalie o nível de benefícios oferecidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários						
Funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros	Avalie o nível de funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros						
Bolsistas contratados por ano	Avalie em que grau os bolsistas são contratados por ano						
Funcionários afastados por estresse	Avalie o nível de funcionários afastados por estresse						
Funcionários que participam de ginástica laboral	Avalie o nível de funcionários que participam de ginástica laboral						
Funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)	Avalie o nível de funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)						

Projetos desenvolvidos com foco em democracia digital	Avalie em que grau a empresa desenvolve projetos com foco em democracia digital						
Projetos sociais desenvolvidos	Avalie em que grau a empresa desenvolve projetos sociais						
Parcerias feitas com empresas locais (tríplice hélice)	Avalie o nível de parcerias feitas com empresas locais						
Computadores enviados instituições de ensino ou outros órgãos	Avalie em que grau a empresa envia computadores para instituições de ensino						
Programa de gestão de competências e aprendizagem	Avalie o nível de programas de gestão de competência e aprendizagem desenvolvidos						
Empregados que recebem regularmente análises de desempenho e desenvolvimento de carreira	Avalie o nível de empregados que recebem análises de desempenho de desenvolvimento de carreira						
Funcionários que participam de eventos para Network	Avalie o nível de funcionários que participam de eventos para Networks						

Fonte: Elaborado pela autora (2018).

APÊNDICE E- RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO (PARTE 1)

Indicadores (Dimensão Ambiental)	Caso 1	Caso 2
Consumo de energia dentro da organização (total em joules, watts-horas ou múltiplos).	- 35.000 watts/hora	- 68.340 watts/horas
Redução do consumo de energia (volume das reduções de consumo obtidas em decorrência de melhorias de conservação e eficiência, em joules ou múltiplos).	- Reduziu energia, mas não quantifica.	- Adesivo para conscientização do uso de energia; - Os aparelhos de ar condicionado são modelo Inverter; - Baixaram em torno de 53% o consumo de energia em iluminação.
Total de consumo de Energia fora da organização (total em joules, watts-horas ou múltiplos) ex. transportes.	<i>DataCenter</i> - 12.000 watts/hora	- Não possui este indicador.
Otimização do uso de energia (quantidade de medidas tomadas para otimizar energia. Ex.: lâmpadas eficientes, luminárias com melhor refletância, reatores eletrônicos, sensores de presença, temporizadores, entre outros/utilização de sistemas de automação, possibilitando maior produtividade, uma otimização de processos, comunicação entre equipamentos, maior precisão nos dados e controles, aumento de qualidade).	- Lâmpadas LED; - Virtualização de servidores; - Documentos em nuvem.	- Utilização de sensores; - Documentos em nuvem; - Lâmpadas LED.
Consumo de energia de fontes renováveis (ex. painéis solares)	- Não possui este indicador	- Não possui este indicador
Equipamentos com eficiência energética	- <i>Datacenters</i> ; virtualização de servidores, entre outros.	- Virtualização de servidores.

Troca de equipamentos eletroeletrônicos (computadores, monitores, mouses, entre outros)	- Em torno de 4 anos.	- Em torno de 3 anos
Materiais utilizados provenientes da reciclagem (percentual/quantidade de insumos reciclados utilizados na fabricação de produtos ou serviços).	- Não possui este indicador.	- Utilização de blocos de anotações feitos com papel reciclado. Em torno de 250 blocos ao ano.
Total de resíduos eletrônicos enviados para reciclagem ou reutilização	- 15 Kg/ano (computadores e acessórios)	- 10kg/ano (computadores e acessórios)
Quantidade ou peso de pilhas e baterias recolhidas enviadas para reciclagem.	- 100 pilhas ao ano	- 3 kg/ano
Quantidade ou peso de papel ou papelão enviado para a reciclagem.	- 100kg de papel	- Envia para empresas recicladoras, mas não quantifica.
Peso total de pallets de madeira utilizados em transportes de equipamentos enviados para reciclagem ou reutilização.	- Não possui este indicador	- Não possui este indicador
Numero de <i>toners</i> reutilizados.	- Em torno de 4 ao ano.	- Possui a prática mais ainda não quantifica.
Total de documentos digitalizados que não são impressos.	- 20gb. Grande parte dos documentos é digitalizada.	- 4.418,28 gb
Softwares criados com foco em sustentabilidade	- Não possui este indicador	- A empresa cria softwares que indiretamente focam na sustentabilidade.
Fornecedores selecionados com base em critérios ambientais.	- Dell, HP (possuem programas de sustentabilidade).	- Não possui este indicador.
Total de investimentos e gastos em proteção ambiental (relate os investimentos e gastos totais da organização com medidas de proteção ambiental por: i) Disposição de resíduos, tratamento de emissões e custos de remediação; ii) Custos de prevenção e gestão ambiental).	- Não possui este indicador.	- Não possui este indicador.

Redução de emissões de CO2 (volume de reduções de emissões de GEE em toneladas métricas de CO2 equivalente)	- Não possui este indicador.	- Não possui este indicador.
Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro de áreas protegidas (Relate se unidade operacional própria, arrendada ou administrada está dentro ou nas adjacências de áreas protegidas e áreas de alto valor para a biodiversidade).	- Não possui este indicador.	- Não possui este indicador
Redução do consumo de água (m3)	- Possui redutor do consumo de água, mas não quantifica.	- Redução do consumo de água por meio de um redutor próprio, em torno de 40% ao ano.
Indicadores (Dimensão Econômica)		
Proporção de gastos com fornecedores locais (ex. softwares locais).	- 15% gastos (material limpeza, alimentação, escritório)	- Não contratam fornecedores locais.
Valor econômico direto gerado e distribuído (gerado: ex. receitas; distribuídos: ex. salários e benefícios aos empregados).	Receitas= 400.000,00 Folha de pagamento= 300.000,00 Valores médios mensais.	Receitas= aprox. 54 milhões Folha de pagamento= aprox. 32 milhões
Total de investimentos em infraestrutura oferecidos para benefício público (Relate o nível de desenvolvimento de investimentos significativos em infraestrutura e serviços apoiados).	- Não possui este indicador, mas pretende implantar.	- Não possui este indicador, mas pretende implantar.
Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefício definido na organização (Quando as obrigações do plano forem diretamente cobertas pelos recursos gerais da organização, relate o	- Não possui este indicador.	- Não possui este indicador.

valor estimado dessas obrigações).		
Assistência financeira recebida do governo (ex.: benefícios e créditos fiscais, subsídios, etc).	Financiamentos: FAPESC 2009 – R\$ 300.000,00 FINEP 2007 – R\$ 440.000,00	- Por meio de Projetos - 54 milhões aproximadamente (3 anos).
Custo operacional (com a informatização e automatização dos processos).	- Não soube informar os custos porque considera como investimentos.	- Diminuição dos custos com o PEC (Prontuário Eletrônico do Cidadão).
Custos com transporte de resíduos eletroeletrônicos.	- Não possui este indicar porque a prática é terceirizada.	- Não possui este indicar porque a prática é terceirizada.
Total de investimentos em processos automatizados.	- Em torno de R\$ 80.000,00. - 10 processos (exemplos: nota fiscal, teste software, e-commerce, monitoramento sistemas) já foram automatizados.	- Só informa que em torno de 20.000 UBS (Unidades básicas de Saúde) foram automatizadas.
Total de investimento em otimização de processos	- R\$ 80.000,00 anual em otimização e automação de processos.	- A empresa não informou, mas afirma que investe em otimização de processos.
Total de investimentos em otimização do uso de energia.	- R\$ 50.000,00 (lâmpadas, sensores, migração servidores para <i>datacenter</i>).	- A empresa investe em otimização , mas não quantifica.
Ganhos de Produtividade (ex.: número de clientes atendidos por dia, quantidade de pedidos por hora, tarefas planejadas versus executadas).	- 85% tarefas planejadas x 75% executadas - 30 clientes atendidos por dia	- Não possui o indicador.
Total de investimentos em infraestrutura sustentável.	- <i>Datacenter</i> - R\$ 200.000,00	- Não possui este indicador.

Total de investimentos de P&D.	R\$ 120.000,00 anual	- R\$ 60.000,00 anual
Total de investimento destinado a eventos e cursos.	- R\$ 100.000,00 anual	- R\$ 20.000 anual
Indicadores (Dimensão Social)		
Resultados de pesquisas de satisfação ao cliente (Relate os principais resultados ou conclusões de pesquisas de satisfação do cliente (com base em amostragens estatisticamente relevantes).	96% de satisfação (pesquisa realizada com clientes atendidos no suporte)	Aplicada NPS (em escala) em um projeto. Nota = 6 Detectada a necessidade de evoluir no gerenciamento das demandas solicitadas pelo cliente.
Numero total de queixas e reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados dos clientes.	- 1 queixa recebida	- Não recebeu nenhuma queixa no ano anterior.
Número médio de horas de treinamento por ano e por empregado.	- 16 horas anual por empregado	- 40 horas anuais por empregado
Numero total de novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região.	- 8 contratações por ano - rotatividade: 4 empregados masculino e 1 feminino em um total de 50 empregados por ano. Rotatividade por região não se aplica.	- Em torno de 10 contratações por ano (CLT) Bolsista total = 36 -Em torno de 10 são contratados Rotatividade por região não se aplica
- Numero total ou percentual de empregados que tiraram licença maternidade/paternidade e retornaram (discriminados por gênero).	- 2 homens e 1 mulher - Retorno de 100%.	- 1 homem e 1 mulher - Retorno de 100%.
Benefícios a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários (ex.: seguro de vida, plano de saúde, etc).	- Seguro de vida, plano de saúde, vale refeição e vale alimentação	- Seguro de vida, plano de saúde, vale refeição, vale alimentação e vale transporte.

Numero de funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros.	- Não possui este indicador	- Não possui este indicador
Numero de bolsistas contratados por ano	- De 4 estagiários contratam, em média, 2 ao ano.	- Em média 10 bolsistas são contratados ao ano.
Numero de funcionários afastados por estresse	- Não possui este indicador porque nenhum funcionário foi afastado ainda.	- Não possui este indicador porque nenhum funcionário foi afastado ainda.
Numero/percentual de funcionários que participam de ginástica laboral.	- Não existe mais a ginástica laboral na empresa por falta de interesse dos funcionários.	- Aproximadamente 70 colaboradores (em torno de 60% dos funcionários)
Numero de funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)	- Não possui este indicador porque nenhum funcionário foi afastado ainda.	- Não possui este indicador porque nenhum funcionário foi afastado ainda.
Programa de gestão de competências e aprendizagem (Relate o tipo e escopo de programas implementados e a assistência prestada para aperfeiçoar as habilidades de empregados).	- Possui o programa Novas Tecnologias desenvolvida para a equipe de desenvolvimento.	- Desenvolvimento de competências técnicas e comportamentais dos funcionários por meio de Mentoria e Coaching.
Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e desenvolvimento de carreira (Relate o percentual do total de empregados, que receberam avaliação de desempenho e de desenvolvimento de carreira).	- 80% (equipe de desenvolvimento) em 2017.	- 35% em 2017.
Número de funcionários que participam de eventos para Network.	- 4 funcionários/ano	- 3 funcionários/ano
Numero de projetos desenvolvidos com foco em democracia digital.	- 1 projeto (BRY Signer, versão grátis para assinatura digital de documentos)	- 3 projetos e-SUS Atenção Básica SISMOB RNI

Numero total de parcerias feitas com empresas locais (tríplice hélice)	- 4 parcerias	- Todas as parcerias
Numero de projetos sociais na área de TI.	- Não possui este indicador. Mas futuramente pretende implantar.	- 3 projetos indiretamente (Sismob - Sistema de Monitoramento de obras; RNI – Registro Nacional de Implantes; e- SUS- informatização das unidades básicas de saúde.
Numero de computadores enviados para doações (ex.: instituições de ensino).	- Em torno de 3 ao ano.	- Em torno de 28 ao ano.

Fonte: Dados da Pesquisa.

APÊNDICE F - RESPOSTA DO QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO (PARTE 2)

CATEGORIAS	INDICADORES (DIMENSÃO AMBIENTAL)	CASO 1	CASO 2
ENERGIA	Consumo de energia dentro da organização (kWh)	4	4
	Redução do consumo de energia	2	3
	Total de consumo de Energia fora da organização (kWh)	4	1
	Otimização do uso de energia	3	3
	Consumo de energias de fontes renováveis (ex: painéis solares)	4	4
	Equipamentos com eficiência energética	4	4
	∑ dos Indicadores	18	16
	Índice	35	31
MATERIAIS	Troca de equipamentos eletroeletrônicos	3	3
	Materiais utilizados provenientes da reciclagem	4	2
	∑ dos Indicadores	4	5
	Índice	8	10
RESÍDUOS	Total de resíduos eletroeletrônicos enviados para a reciclagem	5	5
	Total de pilhas e baterias enviadas para reciclagem	5	5
	Peso ou quantidade de papel ou papélio enviado para a reciclagem.	5	4
	Total de pallets de madeira (utilizados em transportes de equipamentos) enviados para reciclagem	1	1
	Número de toners reutilizados	5	4
	Total de documentos digitalizados que não são impressos	4	4
	∑ dos Indicadores	25	23
	Índice	48	44
PRODUTO/SERVIÇO E DESENV	Softwares criados com foco em sustentabilidade	1	1
	Fornecedores selecionados com base em critérios ambientais	3	2
	∑ dos Indicadores	4	3
	Índice	8	6
GERAL	Total de investimentos e gastos em proteção ambiental	1	1
	∑ dos Indicadores	1	1
	Índice	2	2
BIODIVERSIDADE	Unidades operacionais próprias, arrendadas ou administradas dentro de áreas protegidas	1	1
	∑ dos Indicadores	1	1
	Índice	2	2
EMISSÕES	Redução de emissões de CO2	1	1
	∑ dos indicadores	1	1
	Índice	2	2
ÁGUA	Redução do consumo de água (m³)	4	5
	∑ dos indicadores	4	5
	Índice	8	10
∑ DOS INDICADORES		58	55
CATEGORIAS	INDICADORES (DIMENSÃO ECONÔMICA)		
DESEMPENHO ECONÔMICO	Valor econômico direto gerado e distribuído	1	5
	Cobertura das obrigações previstas no plano de pensão de benefícios definido na organização	1	1
	Assistência financeira recebida do governo	5	5
		∑ de indicadores	11
	Índice	21	21
CUSTOS	Custo operacional (com a informatização e automatização dos processos)	1	2
	Custos com transporte de resíduos eletroeletrônicos	2	1
	∑ de indicadores	3	3
	Índice	4	6
INVESTIMENTO	Total de investimento em otimização de processos	3	3
	Total de investimentos em automatização	5	3
	Total de investimentos em otimização do uso de energia	3	3
	Total de investimentos em infraestrutura sustentável	3	1
	Total de investimentos de P&D	5	2
	Total de investimentos em eventos e cursos	5	5
	Total de investimentos em infraestrutura oferecidos para benefício público	1	1
	∑ dos Indicadores	31	21
	Índice	60	40
PRODUTIVIDADE	Ganhos de Produtividade (ex.: número de clientes atendidos por dia, quantidade de pedidos por hora, tarefas plane)	5	1
	∑ dos Indicadores	5	1
	Índice	10	2
PRÁTICAS DE COMPRA	Proporção de gastos com fornecedores locais	3	1
	∑ dos Indicadores	3	1
	Índice	6	2
∑ DOS INDICADORES		52	37
CATEGORIAS	INDICADORES (DIMENSÃO SOCIAL)		
CLIENTES	Resultados de pesquisas de satisfação ao cliente	5	5
	Número total de queixas e reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados dos clien	5	5
		∑ dos Indicadores	10
	Índice	19	19
EMPREGO	Número médio de horas de treinamento por ano e por empregado	5	5
	Número total de novas contratações de empregados e rotatividade por faixa etária, gênero e região.	4	4
	Número total ou percentual de empregados que tiraram licença maternidade/paternidade e retornaram	5	5
	Benefícios a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários	5	5
	Número de funcionários que se tornaram proprietários ou parceiros.	1	1
	Número de bolsistas contratados por ano	5	5
	∑ dos Indicadores	25	25
	Índice	48	48
SAÚDE E SEGURANÇA	Número de funcionários afastados por estresse.	1	1
	Número/percentual de funcionários que participam de ginástica laboral	1	5
	Número de funcionários afastados por Lesão do Esforço Repetitivo (LER)	1	1
	∑ dos Indicadores	3	7
	Índice	6	13
SOCIEDADE	Número de projetos desenvolvidos com foco em democracia digital	5	3
	Número de projetos sociais desenvolvidos	1	3
	Número total de parcerias feitas com empresas locais (tríplice hélice)	5	5
	Número de computadores enviados para doações (ex: instituições de ensino)	4	5
	∑ dos Indicadores	15	18
	Índice	29	35
TREINAMENTO E EDUCAÇÃO	Programa de gestão de competências e aprendizagem	5	5
	Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e desenvolvimento de carreira	5	5
	Número de funcionários que participam de eventos para Network	5	5
	∑ dos Indicadores	15	15
	Índice	29	29
∑ DOS INDICADORES		68	75

Fonte: Dados da pesquisa