

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CTC
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

BLÊNIO CEZAR SEVERO PEIXE

**MENSURAÇÃO DA MATURIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO
AMBIENTAL DE EMPRESAS INDUSTRIAIS UTILIZANDO A
TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

**FLORIANÓPOLIS
2014**

Blênio Cezar Severo Peixe

**MENSURAÇÃO DA MATURIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO
AMBIENTAL DE EMPRESAS INDUSTRIAIS UTILIZANDO A
TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM**

Tese de Doutorado encaminhada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, para a obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Orientador: Antonio Cezar Bornia, Dr.

**Florianópolis
2014**

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

SEVERO PEIXE, BLÊNIO CEZAR

MENSURAÇÃO DA MATURIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DE EMPRESAS INDUSTRIAIS UTILIZANDO A TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM [TESE] / BLÊNIO CEZAR SEVERO PEIXE; Orientador, ANTONIO CEZAR BORNIA. – Florianópolis, SC, 2014.

381p.: il., tabs, Apêndices, anexos.

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

Inclui referências,

1. Engenharia de Produção. 2. MATURIDADE. 3. SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL. 4. EMPRESAS INDUSTRIAIS. 5. TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM.

I. BORNIA, ANTONIO CEZAR. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

P379

CDD - 658.40

Blênio Cezar Severo Peixe

**MENSURAÇÃO DA MATURIDADE DO SISTEMA DE GESTÃO
AMBIENTAL DE EMPRESAS INDUSTRIAIS UTILIZANDO A
TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM**

Esta tese foi julgada e aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 04 de abril de 2014.

Prof.^a Lucila Maria de Souza Campos, Dr.^a
Coordenadora do PPGEP

Banca Examinadora:

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Orientador
EPS/UFSC

Prof.^a Lucila Maria de Souza Campos, Dr.^a
Membro
EPS/UFSC

Prof. Dalton Francisco de Andrade, PhD
Membro
INE/UFSC

Prof. Fernando Soares Pinto Sant'Anna, Dr.
Membro
ENS/UFSC

Prof. Charbel José Chiappetta Jabbour, Dr.
Membro/Externo
UNESP

Prof. Rafael Guilherme Burstein Goldszmidt,
Dr.
Membro/Externo
FGV/EBAPE

Prof. Rafael Tezza, Dr.
Membro/Externo
UDESC

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, professor Antonio Cezar Bornia, Dr., pela confiança, amizade, presença, incentivos, respeito e ensinamentos na construção deste trabalho.

Aos professores Dalton Francisco de Andrade, PhD; Fernando Soares Pinto Sant'Anna, Dr. e Lucila Maria de Souza Campos, Dr^a pelas contribuições ao trabalho na qualificação.

Aos professores que fizeram parte desta banca de doutorado Dalton Francisco de Andrade, PhD; Fernando Soares Pinto Sant'Anna, Dr.; Lucila Maria de Souza Campos, Dr^a; Charbel José Chiappetta Jabbour, Dr; Rafael Tezza, Dr.; Rafael Guilherme Burstein Goldszmidt, Dr.; agradeço pelas contribuições.

Aos colegas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor de Ciências Sociais Aplicadas(SCSA), do Departamento de Ciências Contábeis que souberam entender a minha disposição para enfrentar mais um desafio acadêmico e profissional.

Aos colegas do laboratório de custos e medidas e de curso: Andréa Cristina Trierweiller, Rafael Tezza, Débora Spenassato, Fernando Moreira Júnior, Luciano Rath, Flávio IssãoKubota, Lorenzo Sanfelice Frazzon, João Ricardo Lazaro, Hélio Ferenhof, Terezinha Albino, Coroline Vaz, Samoel Borges Barbosa, Aline Dresch, Lizandra da Silva Menegon, Danielly Nunes de Carvalho, Thiago Henrique Silva dos Santos e Ivan Vei pela convivência e respeito.

A todos os professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC, em especial a Rosemeri Maria de Souza responsável pela secretaria.

Aos meus pais *in memoriam*, que souberam conduzir de forma sensata e equilibrada a convivência familiar para a transmissão de ensinamentos simples e honestos ao criarem 8 filhos.

Aos meus filhos Tiago, Danielle e Juliano pelo respeito e admiração que sempre demonstraram por mim.

Aos meus irmãos e irmãs Nara Catarina, Cleusa Maria, João Carlos, Vania Regina, Lena Iara, Tania Suzete e Cláudio Roberto pelo senso de responsabilidade e sabedoria que sempre norteou o nosso convívio familiar

À Adriana Maria Miguel Peixe, minha esposa, pela paciência, compreensão e apoio nesta empreitada que é escrever uma tese.

E ao grande arquiteto do universo pela luz e sabedoria ao guiar meu caminho por essa longa estrada que é a vida.

Quem quer que chegue à
compreensão pura transforma-se
naquilo que compreende.

Johannes Scotus Erigena

Só há duas formas de viver a vida.
Uma é como se nada fosse um
milagre. A outra é como se tudo
fosse um milagre.

Albert Einstein

Um método lógico de ter novas
ideias ou uma reconstrução lógica
desse processo são coisas que não
existem. Toda grande descoberta
contém um elemento irracional de
intuição criativa.

Karl Popper

RESUMO

SEVERO PEIXE, B. C. **Mensuração da Maturidade do Sistema de Gestão Ambiental de Empresas Industriais Utilizando a Teoria da Resposta ao Item.** Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

A globalização tecnológica, a conscientização das pessoas e a da sociedade em geral estão criando um novo olhar no comportamento da sociedade do conhecimento pelo desenvolvimento tecnológico que afeta toda a humanidade. Esta sociedade do conhecimento busca soluções para os problemas do presente, vislumbrando os impactos ambientais que afetam a qualidade de vida, hoje e no futuro das pessoas. A industrialização afeta o planeta com os impactos ambientais nocivos provocados pelas empresas. A gestão ambiental está no limiar do enfrentamento dos desafios da sociedade moderna, que deve estar atenta aos fenômenos destes impactos ambientais de toda ordem na natureza. A área da engenharia de produção e operações está inserida nesse contexto para acompanhar a gestão ambiental das empresas, na busca de soluções alternativas para adequar e modificar o processo de produção. Assim a pergunta norteadora desta pesquisa é: Como criar uma escala para mensurar a maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais utilizando a Teoria da Resposta ao Item? Objetivo geral: mensurar a maturidade da gestão ambiental de empresas industriais com o uso da Teoria da Resposta ao Item. A pesquisa é de natureza bibliográfica, descritiva e exploratória. Quanto à aplicação do tipo *survey*, apresenta-se como quali-quantitativa. Para mensurar o “traço latente” foi aplicada a Teoria da Resposta ao Item, com o uso do Modelo de Resposta Gradual (MRG) por meio do *software multilog*, utilizando o modelo de Samegima. Este estudo considerou a evolução dos conceitos do construto teórico sobre a gestão ambiental (GA), sistema de gestão ambiental (SGA), maturidade e ciclo do *Plan, Do, Check, Act* (PDCA). O objetivo geral foi cumprido com a apresentação dos resultados na análise e interpretação da escala para a criação dos níveis da “maturidade do SGA” das empresas. As empresas foram agrupadas em seis níveis de “maturidade do SGA”. Com a identificação e localização na escala de medida, respondendo para cada nível as perguntas: onde estão, aonde querem chegar e como chegar lá. Os níveis de maturidade criados são:

iniciativa reativa (nível: 20), reativa (nível: 30); iniciativa preventiva (nível: 40), preventivas (nível:50); iniciativa proativa (nível: 60) e proativa (nível: 70). Esta classificação em níveis foi realizado com criação da escala de mensuração da “maturidade do SGA” para verificar a política ambiental da empresa, considerando o ciclo do PDCA. Quanto à posição das 354 empresas na escala de mensuração da “maturidade do SGA” ficaram distribuídas nos níveis: iniciativa reativa 4,24%; reativa 11,86%; iniciativa preventiva 28,53%; preventiva 25,42%; iniciativa proativa 23,73% e proativa 6,21%. A verificação das práticas e ações ambientais por meio do instrumento de pesquisa e aplicação da medida para mensurar a “maturidade do SGA”, identificou a política ambiental das empresas que responderam à pesquisa da Região Sul do Brasil.

Palavras-chave: Mensuração. Maturidade. Sistema de Gestão Ambiental. Empresas Industriais. Teoria da Resposta ao Item.

ABSTRACT

SEVERO PEIXE, B. C. **Measuring the Maturity of the Environmental Management System of Industrial Enterprises Using Item Response Theory**. Thesis (PhD in Production Engineering) - Graduate Program in Production Engineering. Technological Center of the Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

Technological globalization, the awareness of people and society in general are creating a new look at the behavior of the knowledge society by technological developments that affect all humanity. This knowledge society seeks solutions to the problems of the present, envisioning the environmental impacts that affect quality of life, today and in the future of people. Industrialization affects the planet with harmful environmental impacts of companies. Environmental management is on the verge of meeting the challenges of modern society should be attentive to these phenomena environmental impacts of all order in nature. The area of production and operations engineering is inserted in this context to monitor the environmental management of companies, seeking alternative solutions to adapt and modify the production process. So the central question of this research is: how to create a scale to measure the maturity of the environmental management system of manufacturing firms using Item Response Theory? Overall Objective: To measure the maturity of the environmental management of industrial enterprises with the use of Item Response Theory. The research literature is descriptive and exploratory in nature. Application of survey type, it presents as qualitative and quantitative. To measure the "latent trait" was applied to the Item Response Theory(IRT), using the Graded Response Model (GRM) by multilog software using the model Samegima. This study considered the evolution of the concepts of the theoretical framework on environmental management (EM), environmental management system (EMS), maturity and the Plan, Do, Check, Act (PDCA) cycle. The overall goal was accomplished with the presentation of the results in the analysis and interpretation of the scale for setting the levels of maturity of the EMS companies. The companies were grouped into six maturity levels of the EMS. With identification localization and the scale of measurement, answering questions for each level: where they are, where they want to go and how to get there. The maturity levels are created: reactive initiative (rank: 20), reactive (rank: 30); preventive initiative (rank: 40), preventive (rank: 50); proactive initiative (rank: 60) and proactive (rank: 70). This

classification levels was performed with creation of the scale of measurement of the maturity of the EMS to verify the company's environmental policy, considering the cycle PDCA. Regarding the position of the 354 companies on the scale for measuring the maturity of EMS were distributed levels: 4.24% reactive initiative; Reactive 11.86 %; preventive initiative 28.53%; preventive 25.42%; Proactive 23.73% and 6.21% proactive initiative. The verification of practices and environmental initiatives through research instrument and applying the measure to measure the maturity of the EMS, identified the environmental policy of the companies that responded to the survey of southern Brazil.

Keywords: Measurement. Maturity. Environmental Management System. Industrial companies. Item Response Theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Contexto da abordagem na perspectiva dos requisitos	39
Figura 2 - Macro e microambiente de negócios das empresas	49
Figura 3 - Estrutura do sistema de gestão ambiental	64
Figura 4 - Fluxograma em espiral da melhoria contínua da ISO 14001 93	
Figura 5 - Curva Característica do Item (CCI).....	116
Figura 6 - Representação gráfica do modelo de escala gradual	121
Figura 7 - Seleção das áreas de conhecimento e demais procedimentos	129
Figura 8 - Maturidade do sistema de gestão ambiental das empresas industriais	133
Figura 9 - Matriz das curvas característica dos itens.....	164
Figura 10 - Curva característica e curva da informação do item 1	165
Figura 11 - Curva característica e curva da informação do item 49....	167
Figura 12 - Curva característica e curva da informação do item 50....	168
Figura 13 - Curva característica e curva da informação do item 29....	170
Figura 14 - Curva característica e curva da informação do item 28....	172
Figura 15 - Curva característica e curva da informação do item 3.....	174
Figura 16 - Curva característica e curva da informação do item 30....	176
Figura 17 - Curva característica e curva da informação do item 7.....	177
Figura 18 - Curva de informação total do conjunto de itens	179
Figura 19 - Frequência das empresas em cada nível da escala (50,10)234	
Figura 20 - Ciclo inicial da evolução das empresas por fases/níveis....	237
Figura 21 - Processo de evolução na escala de maturidade do SGA... 238	

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Levantamento dos trabalhos defendidos e publicados com o uso da TRI.....	44
Quadro 2 - Definições de Gestão Ambiental.....	53
Quadro 3 - Práticas da gestão ambiental	56
Quadro 4 - Definições sobre sistema de gestão ambiental	62
Quadro 5 - Conscientização ambiental da empresa.....	66
Quadro 6 - Vantagens e benefícios para implantação de um SGA pelas empresas.....	67
Quadro 7 - Barreiras e dificuldades para implantação de um SGA pelas empresas.....	78
Quadro 8 - Série de normas ISO 14000	85
Quadro 9 - Normas ISO 14001	87
Quadro 10 - Categorias de conhecimento e dimensões identificados na gestão	96
Quadro 11 - Correlação hierárquica dos níveis de maturidade, dimensões e categorias do MMGP.....	98
Quadro 12 - Estrutura das categorias da ISO 14001 e conteúdo do sistema de gestão ambiental	105
Quadro 13 - Ligação do nível de maturidade do sistema de gestão ambiental	106
Quadro 14 - Vantagens e Benefícios do uso da TRI	110
Quadro 15 - Significado dos valores do parâmetro de discriminação na escala (0, 1)	117
Quadro 16 - Processos de combinações dos critérios de seleção da pesquisa.....	130
Quadro 17 - Lista de palavras-chave comuns aos itens do instrumento de pesquisa.....	134
Quadro 18 - Definição dos itens relacionados à política ambiental da empresa	137
Quadro 19 - Definição dos itens relacionados ao planejamento da empresa	138
Quadro 20 - Definição dos itens relacionados à implementação da política ambiental da empresa	139
Quadro 21 - Definição dos itens relacionados à verificação da política ambiental da empresa	139

Quadro 22 - Definição dos itens referentes à melhoria contínua - avaliação da política ambiental da empresa	140
Quadro 23 - Estrutura dos itens do instrumento - Política Ambiental	143
Quadro 24 - Estrutura dos itens do instrumento - Planejamento (Plan)	143
Quadro 25 - Estrutura dos itens do instrumento - Implementação e operação (Do).....	144
Quadro 26 - Estrutura dos itens do instrumento-Verificação e ação corretiva (Check)	144
Quadro 27 - Estrutura dos itens do instrumento - Melhoria Contínua (Act)	145
Quadro 28 - Informações gerais das empresas.....	147
Quadro 29–Transformação da escala.....	181
Quadro 30 - Agrupamento dos itens por níveis âncora e quase-âncora	192
Quadro 31- Descrição dos itens posicionados no nível 20 da escala criada	195
Quadro 32 - Descrição dos itens posicionados no nível 30 da escala criada	198
Quadro 33 - Descrição dos itens posicionados no nível 40 da escala criada	199
Quadro 34 - Descrição dos itens posicionados no nível 50 da escala criada	202
Quadro 35 - Descrição dos itens posicionados no nível 60 da escala criada	208
Quadro 36 - Descrição dos itens posicionados no nível 70 da escala criada	213
Quadro 37 - Síntese da distribuição dos itens de acordo com a escala criada.....	216
Quadro 38 - Escala do primeiro nível de resposta da maturidade do SGA	217
Quadro 39 - Escala do segundo nível de resposta da maturidade do SGA	220
Quadro 40 - Escala do terceiro nível de resposta da maturidade do SGA	222
Quadro 41 - Escala do quarto nível de resposta da maturidade do SGA	223
Quadro 42 - Escala do quinto nível de resposta da maturidade do SGA	227

Quadro 43 - Escala do sexto nível de resposta da maturidade do SGA	231
Quadro 44 - Localização dos itens por níveis e categorias do ciclo PDCA	233
Quadro 45 - Demonstração dos níveis de maturidade na escala criada	235

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimação dos parâmetros dos itens	158
Tabela 2 - Itens com maior dificuldade em função dos “bs”	173
Tabela 3 - Itens com menor grau de dificuldade em função dos “bs”.	175
Tabela 4 - Escala das probabilidades acumuladas dos itens âncora e quase-âncora.....	183

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Complexos industriais das empresas respondentes.....	152
Gráfico 2 - Modelo de gestão das empresas	153
Gráfico 3 - Colaboradores que trabalham na área ambiental	154
Gráfico 4 – Projetos desenvolvidos para reduzir o consumo	155
Gráfico 5 - Frequência média de respostas por categoria.....	156
Gráfico 6 - <i>Screeplot</i> proveniente da análise fatorial com a correlação policórica.....	157

LISTA DE ABREVIATURAS

BS	Balanco Social
CMM	Modelo de Capacidade de Maturidade
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMMAD	Comissao Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
COP-15	Conferencia do Clima em Copenhague
COP-16	Conferencia em Cancun no Mexico
COP-17	Conferencia das Nacoes Unidas em Durban na Africa do Sul
DBO	Demanda Biologica de Oxigenio
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
EMAS	<i>Eco-Management and Audit Scheme Regulation</i>
FIEP	Federacao das Industrias do Estado do Parana
FIERGS	Federacao das Industrias do Estado do Rio Grande do Sul
FIESC	Federacao das Industrias do Estado de Santa Catarina
GA	Gestao Ambiental
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IPrev	Iniciativa Preventiva
IProa	Iniciativa Proativa
IRea	Iniciativa Reativa
ISO 14001	<i>International Organization for Standardization</i>
MCDA	Metodologia Multicriterio de Apoio a Decisao
MMGP	Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos
MPMM	<i>Management Process Maturity Model</i>
MRG	Modelo de Resposta Gradual
NEIIDPAPF	Nao, a Empresa esta Iniciando a Implantacao Desta Pratica ou Acao, e Pretende Formalizar;
NENRPANS	Nao, a empresa nao realiza pratica ou acao, neste sentido
NEPRPANS	Nao, a empresa pretende realizar pratica ou acao, neste sentido
OCDE	Organizacao para a Cooperacao e Desenvolvimento Economico

OPM3TM	<i>Organizational Project Management Maturity Model</i>
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i>
PMMM	<i>Project Management Maturity Model</i>
POL. AMB.	Políticas Ambientais
Prev	Preventiva
ProMMM	Project Management Maturity Model
Proa	Proativa
PAV	<i>Programa Ambiental Voluntário</i>
QMMG	<i>Quality Management Maturity Grid</i>
Rea	Reativa
RSA	Responsabilidade Social Ambiental
RSE	Responsabilidade Social Empresarial
SEREPAEF	Sim, a Empresa Realiza Esta Prática ou Ação, e Está Formalizada.
SERPAESF	Sim, a Empresa Realiza EstáPrática ou Ação, e Está Sendo Formalizada
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
TCM	Teoria Clássica de Medida
TQM	<i>Total Quality Management</i>
TRI	Teoria da Resposta ao Item

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	27
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	27
1.2	QUALIFICAÇÃO DO PROBLEMA	33
1.3	OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
1.4	JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	37
1.5	ORIGINALIDADE E INEDITISMO DA PESQUISA	42
1.6	LIMITES DO TRABALHO.....	45
1.7	ESTRUTURA DA TESE.....	46
2	REFERENCIAL TEÓRICO	48
2.1	GESTÃO AMBIENTAL	50
2.1.1	Conceituação e definições sobre gestão ambiental	51
2.1.2	Práticas da gestão ambiental	54
2.2	SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL	60
2.2.1	Definições sobre sistema de gestão ambiental	62
2.2.2	Vantagens e benefícios da implantação do sistema de gestão ambiental.....	65
2.2.3	Barreiras e dificuldades à implantação de sistemas de gestão ambiental.....	77
2.2.4	Certificação do sistema de gestão ambiental	83
2.2.5	Espiral da melhoria contínua do sistema de gestão ambiental	88
2.3	MATURIDADE.....	95
2.3.1	Maturidade na gestão	96
2.3.2	Maturidade do sistema de gestão ambiental	100
2.4	TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM	107
2.4.1	Vantagens e limitações do uso da teoria da resposta ao item.....	109
2.4.2	Modelos da teoria da resposta ao item	115
2.4.3	Criação de escalas da teoria da resposta ao item.....	120
2.4.4	Interpretação da escala	122
2.5	CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO.....	125
3	MATERIAL E MÉTODOS	127
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	127
3.2	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	128
3.2.1	Processo para revisão da literatura.....	129
3.2.2	Elaboração do conjunto de itens	133
3.3	CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA.....	136

3.3.1	Definição do conjunto de itens.....	136
3.3.2	Resultado da análise e avaliação dos especialistas.....	142
3.4	COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES.....	146
3.4.1	Etapas do cronograma de atividades para a coleta.....	146
3.4.2	Estrutura de suporte e contatos com entidade.....	149
3.4.3	Consolidação dos dados e informações recebidas das empresas.....	149
4	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	151
4.1	ANÁLISES DESCRITIVAS DOS DADOS E INFORMAÇÕES.....	152
4.1.1	Perfil dos respondentes e empresas por conglomerado.....	152
4.1.2	Modelo de gestão, idade e constituição do capital das empresas.....	153
4.1.3	Empresas certificadas, colaboradores na área ambiental e principais relatórios.....	154
4.1.4	Projetos desenvolvidos para reduzir o consumo e área ambiental integrada.....	154
4.1.5	Frequência de respondentes por categoria de resposta.....	155
4.2	ANÁLISE DA DIMENSIONALIDADE DO CONJUNTO DE ITENS.....	156
4.3	CALIBRAÇÃO DOS ITENS E ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETRO DOS ITENS.....	157
4.4	CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE MEDIDA DA MATURIDADE.....	180
4.4.1	Transformação da escala.....	180
4.4.2	Definição dos itens âncora e interpretação da escala.....	182
4.5	ESTIMAÇÃO DA MATURIDADE DAS EMPRESAS.....	234
4.6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	236
4.7	CONSIDERAÇÃO SOBRE O RESULTADO DESTE CAPÍTULO.....	240
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	243
	REFERÊNCIAS.....	247
	APÊNDICES.....	287
	APÊNDICE A – LISTA DOS ITENS FUNDAMENTADOS.....	287
	APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA SOBRE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA.....	378

1 INTRODUÇÃO

Abordam-se a seguir as seções que fazem parte do Capítulo 1, no desenvolvimento do estudo: contextualização, qualificação do problema a ser abordado, objetivo geral, objetivos específicos, justificativa e relevância, ineditismo da pesquisa, limite do trabalho e estrutura da tese.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Nos últimos tempos, o desenvolvimento industrial tornou-se tema de discussões, sob vários aspectos em diferentes áreas, dada a abrangência e complexidade dos seus efeitos junto ao meio ambiente. Esse desenvolvimento apresenta discussões envolvendo inúmeras áreas das ciências, considerando as habilidades, experiências e formação acadêmica dos profissionais da gestão empresarial e ambiental. Para Gallon *et al.* (2008), que realizaram um estudo longitudinal bibliométrica sobre a produção científica em administração direcionada à temática ambiental, salientam a importância das pesquisas dedicadas a esta área do conhecimento. JABBOUR *et al.* (2008) destacam a gestão empresarial com um estudo sobre a produção científica Brasileira direcionada à temática ambiental no período de 1996 a 2005. Rosa e Ensslin (2007) identificaram estudos exploratórios em eventos avaliados quanto ao critério qualis da Capes, além de Leal *et al.* (2009), que levantaram os principais autores que estudaram esta temática no âmbito internacional. A gestão ambiental nas pequenas e médias empresas foi tema de estudo em periódicos qualificados, por meio de palavras-chave em periódicos que mais publicaram sobre o tema sem recorte temporal de estudos realizados desde 1999. Para estes autores a análise sistemática possibilitou compilar objetivos, constructos, definições, metodologias e lacunas de pesquisas sobre o assunto (FERENHOF *et al.* 2014).

Nos últimos anos, avanços significativos foram feitos na gestão das empresas. Os autores como Seiffert (2005), Barbieri (2011) e Machado Jr (2012) destacam as três últimas décadas do século XX como um período de intenso debate dos aspectos ambientais. A engenharia de produção está inserida nesse contexto e tende a assumir uma postura para acompanhar a gestão das empresas, na busca de soluções alternativas para adequar e modificar conceitos, evidenciando a necessidade de uma

análise sistêmica, como indicador de soluções para demanda de processos ambientalmente mais limpos.

Na visão generalista, a gestão ambiental empresarial inclui compromissos com a redução de desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas e preconizar o desempenho ambiental da organização (ZORPAS, 2010). As teorias demonstram que a regulamentação prevê incentivos e oportunidades para alcançar os objetivos por meio da gestão ambiental, dependendo da fase e do processo de regulamentação das atividades empresariais. As leis são aprovadas para as organizações anteciparem ou influenciarem futuros impactos ambientais e ganharem vantagem competitiva, diante da concorrência de preços e aumentam o lucro (LYON; MAXWELL, 2004). À medida que a gestão ambiental tem um enfoque globalizado dos negócios, existe uma preocupação com as operações das empresas produtivas no contexto nacional e internacional. Nesse sentido, a gestão ambiental está inserida em todas as atividades humanas; é uma expressão abrangente, sendo utilizada para designar ações ambientais em determinadas áreas geográficas (CAMPOS, 2012).

As informações sobre a maturidade da gestão ambiental das empresas industriais devem ser efetivas para serem compatíveis com a realidade da sociedade contemporânea. Aos empresários e aos *stakeholders* cumpre questionar se as políticas estratégicas das empresas estão considerando as variáveis ambientais e quais aspectos são mais importantes e duradouros. Nota-se a preocupação dos estudos da gestão ambiental com a expansão da produção de bens para atender, cada vez mais, à crescente demanda dos consumidores, considerando as facilidades e o crescimento da renda familiar, principalmente nos países emergentes.

A conferência de Estocolmo foi a primeira atitude mundial para tentar organizar as relações entre o Homem e Meio Ambiente, realizado no período de 5 a 16 de junho de 1972, na capital da Suécia, com a presença de 113 países e mais de 400 instituições governamentais e não governamentais. Essa conferência ficou marcada por questões polêmicas que foram contestadas pelos países subdesenvolvidos que tinham sua economia baseada na industrialização. Em virtude desse impasse, a conferência ficou marcada pela disputa do “desenvolvimento zero”, defendido pelos países desenvolvidos; e o “desenvolvimento a qualquer custo”, defendido pelas nações subdesenvolvidas. Assim, os debates começaram e terminaram com uma possível forma de acordo que culminou como base para uma não negociação de 1º acordo programado pela ONU. Após discussões com as apresentações de pesquisas foi

elaborado um documento chamado "Os Limites do Crescimento" relacionado aos temas ambientais da preservação e uso dos recursos naturais na esfera global. Portanto, pela primeira vez essa conferência direcionou os estudos, no mundo, para o volume da população absoluta global, a poluição atmosférica e a intensa exploração dos recursos naturais.

Ao longo das últimas décadas, a competição empresarial nacional e internacional tem sido o modelo indutor do desenvolvimento sustentável (Agenda 21) para os negócios, incrementado pela promoção de discussões em torno do meio ambiente em eventos específicos como: Eco(1992), Joanesburgo, Rio+10 (2002), COP-15 (2009), COP-16 (2010), COP-17 (2011), Rio+20 (2012) - que destacou "o futuro que queremos" na conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. Esses eventos destacam a ênfase sobre o papel e as responsabilidades dos negócios no sistema de governança dos setores públicos e privados (MORGERA, 2004). Além disso, de produzirem importantes avanços para a sociedade como as políticas públicas de preservação do meio ambiente, a própria formação da CMMAD (1982) e o Protocolo de Kyoto (1995), que se constituiu em um tratado internacional com compromissos para a redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa (MACHADO Jr, 2012).

Os desafios crescentes em relação à preservação do meio ambiente forçam rearranjos na estrutura de operações das empresas industriais para torná-la oportunidade nos negócios. Porém, essas transformações não acontecem apenas no processo fabril mas também nos paradigmas de gestão, em que novos conceitos devem ser incorporados para atender a uma sociedade cada vez mais exigente em relação à preservação do meio ambiente. No crescente aumento da legislação nos mercados competitivos e inovadores, as certificações ambientais são condição indispensável para o processo de negociação com as partes interessadas, isto é, os *stakeholders*, que exercem papel fundamental para pressionar as organizações ao contínuo melhoramento de seus processos e difusão das informações. Essa pressão passa pelo crescimento de cobranças, mudança cultural, facilidade de evidenciar a velocidade das informações, acessibilidade dos conteúdos disponíveis em diversos meios de publicações e difusão (TRIERWEILLER *et al.* 2011).

O desenvolvimento dos estudos sobre impactos relativos à degradação ambiental tem colocado os atores sociais, econômicos e políticos a abordarem os negócios não apenas como mera geração de lucro mas também como fontes potenciais de inovação para evitar os

desastres ambientais (LEVY; NEWELL, 2005; NEWELL, 2005; FALKNER, 2008). As exigências da implementação de requisitos ambientais, normas, padrões, legislação e governança ambiental, estão na pauta das discussões (PATTBERG, 2007). Verifica-se que o segmento industrial dos negócios, que tem impacto significativo sobre a governança do sistema de gestão ambiental, fornece informações para mensurar, prevenir, limitar, minimizar ou corrigir danos ambientais (OCDE, 1999, p. 9).

As empresas recebem orientações, acompanhamento e punições dos agentes públicos sobre a identificação de impactos ambientais para atuar na prevenção e solução de problemas. Esses agentes definem a política ambiental pública, gestão de projetos, implementação e cumprimento de normas, que tanto podem ser obrigatórias, no caso do atendimento à legislação, quanto voluntárias, originadas de processos de certificação, em que as indústrias optam por questões de competitividade e acesso a novos mercados. As políticas ambientais públicas contribuem para o aumento da consciência e a introdução de valores ambientais nas práticas comerciais, industriais e de serviços (SCHULZ, 2002; EVERS; MENKHOFF, 2004; HODGE; BOWMAN, 2006).

Os *stakeholders*, que exercem pressões importantes, como: (1) desejo do consumidor por produtos ambientalmente corretos, com disposição para pagar por características amigáveis de práticas ambientais de produtos (KHANNA; ANTON, 2002; LOUREIRO *et al.* 2002; TEISL *et al.* 2002; MOON *et al.* 2002; BALTZAR, 2004; BJORNER *et al.* 2004); (2) grupos de interesse por sanções ambientais (MAXWELL *et al.* 2000; ALBERINI; SEGERSON, 2002; RONDINELLI; LONDON, 2003; ANTON *et al.* 2004; MURDOCK *et al.* 2005); (3) investidor e o credor com interesse para a redução de riscos e agregando valor aos produtos (KHANNA, 2001; ANTON *et al.* 2004;); (4) maior vantagem competitiva e inovação (KHANNA; DAMON, 1999); (5) demonstração de atitudes pela gestão da empresa relativa ao meio ambiente (CORDANO; FRIEZE, 2000; NAKAMURA *et al.* 2001; MARSHALL *et al.* 2005; ERVIN *et al.* 2010). Nesse contexto, os *stakeholders* são destacados pela importância e influência que exercem sobre o processo de tomada de decisão das empresas para atender aos interesses do mercado (DELMAS; TOEFFEL, 2007).

O valor de mercado da empresa pode ser afetado por ações ativistas, relacionadas com os impactos ambientais, cujas práticas ou ações da gestão ambiental não estão institucionalizadas e suas políticas ambientais são questionadas sobre a real situação da organização. Uma

resposta reativa à ação ativista eleva os custos, pois exige da empresa o fornecimento de informações às partes interessadas, como: (1) fiscalização das autoridades públicas; (2) atitudes de boicote de seus consumidores; (3) críticas dos meios de comunicação (JAI, 2007). As mudanças climáticas e a degradação ambiental, evidenciada pelas constantes perdas em biodiversidade, vêm impondo às empresas pressões para que elas adotem, cada vez mais, práticas de gestão ambiental (BOIRAL, 2006; JABBOUR *et al.* 2012).

Por outro lado, a regulação pode gerar vantagens competitivas para as firmas que tenham se adaptado mais rápido às regras, pois a geração de uma resposta inovativa anterior às demais concorrentes acarreta vantagens de ser pioneira, como aumento do *market-share* e incremento da capacidade de aprender-fazendo. Nesse contexto, a regulação e fornecimento de informações pode caracterizar uma situação ganha – ganha, como foi definida pela Hipótese de Porter (PORTER & VAN DER LINDE, 1995), pois ela é capaz de gerar benefícios econômicos e ambientais ao mesmo tempo. Reafirmam os autores (PORTER e VAN DER LINDE, 1995; HUNT, AUSTER, 1990; BERRY, RONDINELLI, 1998) dizendo que práticas de adoção da gestão ambiental por parte das empresas reforçam o pressuposto de uma posição “ganha-ganha”, quanto às ações favoráveis ao meio porque “ser verde é ser competitivo” (JABBOUR *et al.* 2012).

Por outro lado, a ação proativa evita custos relativos à preservação do valor da empresa. Além disso, com os avanços da consciência ambiental da sociedade e das empresas que investem na gestão ambiental, pode-se aumentar o valor da empresa por meio do *marketing* de iniciativas verdes ou ambientais (WOOLVERTON; DIMITRI, 2010). Marcus e Fremeth (2009) destacam que a adoção da gestão ambiental produz efeitos positivos para as empresas, relacionados com o desempenho operacional, propiciando a maximização da produtividade dos insumos, reduz custos produtivos, maximiza a utilização dos recursos organizacionais (JABBOUR *et al.* 2012). Neste sentido, a gestão ambiental diz respeito à incorporação de objetivos e estratégias ambientais aos objetivos e estratégias mais amplos existentes na organização com uma abordagem sistêmica (HADEN *et al.*, 2009; JABBOUR *et al.* 2012). Outro meio de aumento do valor das empresas ocorre quando elas adotam a ISO 14001, que tende a gerar um aumento no valor das ações negociadas (JACOBS *et al.* 2010).

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, artigo 225, estabelece que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado,

bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. Além disso, o artigo 23 da Constituição institui que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: [...] VI – proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas”. Os impactos que afetam o desenvolvimento econômico local, regional e nacional dependem do efeito de sua abrangência na difusão das informações.

As preocupações com o meio ambiente confirmam a importância de implantar-se e evidenciar a gestão ambiental (GA) nas organizações, as quais devem ter um sistema de gestão ambiental (SGA) estruturado sob várias perspectivas, indicando a adoção de ações eficazes e eficientes, no contexto de políticas estratégicas ambientais. A adoção de sistemas de gestão ambiental constitui um dos elementos mais importantes da sustentabilidade corporativa nos últimos anos (ZOBEL, 2013). Dentre os SGA mais usados pelas empresas, está o sistema segundo a ISO 14001, que tem como objetivo prover às organizações os elementos de uma GA eficaz, passível de integração com outros aspectos e requisitos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais, econômicos e sociais. O SGA abrange uma vasta gama de questões ambientais, inclusive, aquelas com implicações na política estratégica da empresa. Isto requer o envolvimento direto da alta gestão no planejamento estratégico da empresa integrado com a política ambiental. Para Boiral e Henri (2012) as questões ambientais deveriam ser integradas na estratégia da empresa. Essa integração pode ocorrer durante o processo de planejamento estratégico, por meio da análise da missão, visão e declaração de valores da organização, para envolver a alta administração na conscientização dos colaboradores, definido nas prioridades da organização em relação às questões ambientais.

Nesse contexto, torna-se necessário qualificar o problema de pesquisa para delinear a questão que norteia o desenvolvimento desta tese para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil.

1.2 QUALIFICAÇÃO DO PROBLEMA

Constata-se que, cada vez mais, as empresas evoluem e colocam em funcionamento projetos inovadores para a produção de bens e serviços. Nos últimos anos, avanços significativos foram feitos na gestão das empresas. As crescentes demandas dos clientes, bem como a globalização dos mercados, estão entre os muitos fatores que levaram ao estabelecimento de sistemas de controle de qualidade e gestão ambiental como uma estratégia competitiva para as empresas (RODRÍGUEZ *et al.* 2011). Ao mesmo tempo, percebe-se que existe a fragmentação de conceitos nos níveis científico e técnico da cultura ocidental, que apresentam diversas questões na ordem do dia sobre os impactos ambientais, cujas consequências são: (1) poluição dos rios e mares; (2) da atmosfera; (3) falta de matéria-prima; (4) queda do nível da qualidade de vida da sociedade, dentre outras questões.

Diante da crescente necessidade por recursos renováveis e não renováveis para suprir a demanda para produzir bens, verificam-se crescentes impactos relativos ao meio ambiente, os quais, se não forem gerenciados e controlados, levarão à escassez e esgotamento de recursos não renováveis, repercutindo com impactos negativos no planeta. As empresas devem buscar na cadeia de valor sustentável, cobrando resultados dos fornecedores e com novas formas de parceria para reduzir custos e aumentar a eficiência pela inovação dos negócios (NIDUMOLU *et al.* 2009). As empresas devem encontrar formas diferenciadas de valor baseadas em seu *know-how* para manter vantagem competitiva sustentável de médio e longo prazo (HIROTAKA; TAKEUCHI, 2008). Portanto, é importante realizar ações organizadas e sistematizadas que permitam a efetivação de atividades capazes de reduzir os impactos negativos no meio ambiente. Tais ações, para serem desencadeadas nas empresas, necessitam sistematização de forma coerente.

Na visão generalista, a gestão ambiental inclui compromissos com a redução de desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas e preconizar o desempenho ambiental da organização (ZORPAS, 2010). Jabbour (2010a) aponta para a melhoria contínua do processo que é ativada pelo *feedback* quantitativo, de processo, de ideias e tecnologias inovadoras. Nesse sentido, o autor defende que o nível de maturidade da gestão ambiental influencia as empresas a adotarem critérios ambientais ao selecionarem fornecedores. Assim, uma empresa com uma gestão ambiental mais avançada adota

procedimentos mais formais para a seleção de fornecedores, mais adequados que outras empresas (JABBOUR, 2010a).

Diante dessas preocupações, torna-se relevante, para responder aos interessados, estabelecer uma gestão ambiental com ações realizadas de forma sistematizada e com o envolvimento de um número maior de pessoas, o que possibilita a melhoria contínua na obtenção de melhores resultados.

Essa melhoria contínua pode ser viabilizada a partir da implantação do SGA, que acrescenta benefícios em diversos setores, com aplicação para validar a política de qualidade dos produtos oferecidos aos consumidores (MARIMON *et al.* 2009, 2011, 2012; FRANCESCHINI *et al.* 2006, 2011, 2012). Assim, os requisitos básicos do SGA são divididos em cinco itens fundamentais: (1) avaliação dos efeitos ambientais das atividades da organização; (2) identificação da legislação ambiental (leis, normas, resoluções, regulamentos, da União, de estados e municípios), além dos contratos governamentais, licenças de instalação e operação, acordos com órgãos ambientais; (3) definição dos objetivos ambientais com ações e programas ambientais continuados, sobretudo, para prevenir a poluição; (4) condições organizacionais, de recursos e de pessoal adequados para alcançar os objetivos definidos; (5) auditorias periódicas e avaliação pela alta administração para validar o SGA (SELL, 2006).

Nesse sentido, existem vários tipos de SGA; dentre eles está o desenvolvido com base na ISO 14001. Essa norma estabelece diretrizes, princípios, objetivos, procedimentos e requisitos para a implantação do SGA, mas não define sua operacionalização de forma detalhada. Há o entendimento de que as ações para implantar o SGA devem ser detalhadas e apresentadas aos colaboradores das empresas como uma estrutura, planejada e sistematizada para que o projeto tenha sucesso na aceitação interna da organização. Para reduzir os impactos ambientais gerados pelas empresas, as ações não podem ser aplicadas de forma isolada; tem de se estabelecer um SGA para executar as atividades que promovam o bem-estar da sociedade, com visão do todo, que atendem aos interesses das empresas (SEIFFERT, 2008).

Nesse contexto, monitorar os processos de implementação de um SGA e atender aos interesses dos *stakeholders* não é uma tarefa simples, pois se deve considerar a complexidade das normas aplicadas nas empresas para verificar as políticas estratégicas duradoras, no sentido de consolidar a maturidade da gestão ambiental das empresas. A verificação da “maturidade do SGA” pode ser categorizada por grupos que variam desde os que não possuem qualquer processo formal ou informal até

aqueles que as empresas gerenciam por completo e integram-no em todos os seus aspectos ambientais.

Os modelos de maturidade proveem uma estrutura para avaliação sistemática que permite à empresa comparar seus projetos com as melhores práticas ou contra as de seus concorrentes. Enfim, tais modelos definem uma rota estruturada para o melhoramento contínuo das ações e práticas (COOKE-DAVIES; ARZYMANKOW, 2003; ANDERSEN; JESSEN, 2003; PENNYPACKER; GRANT, 2003; GRANT; PENNYPACKER, 2006). Nesse sentido, percebe-se que a maturidade mostra o quanto uma empresa progrediu em relação à incorporação da gestão dos seus projetos como ações de trabalho, refletindo na sua eficiência e eficácia para concluir projetos. Vale destacar que, o nível de maturidade não é proporcional à idade da empresa, tendo em vista que organizações centenárias podem localizar-se em um nível baixo da escala de maturidade, enquanto outras, com poucos anos de vida, encontram-se bem posicionadas (DINSMORE, 1999).

O primeiro passo no desenvolvimento e consolidação do modelo de maturidade para uma determinada atividade é definir os principais processos e metas associadas que são necessários para alcançar o objetivo global da empresa, como a criação de uma instalação segura (ANDERSEN; JESSEN, 2003). Andersen e Jessen (2003, p.458) postulam “uma visão mais ampla de maturidade, onde a maturidade é melhor explicada como a soma da ação (capacidade de agir e decidir), atitude (vontade de ser envolvido), e do conhecimento (a compreensão do impacto da vontade e ação)”. Os modelos de maturidade em gestão de projetos são definidos para prover a estrutura de trabalho que uma empresa necessita para propor, de forma progressiva, o desenvolvimento de suas capacidades para concluir trabalhos com êxito (GRANT; PENNYPACKER, 2003).

Na área da gestão ambiental, por meio de buscas booleana realizadas na literatura nacional e internacional de forma sistematizada, verificou-se a existência da lacuna de pesquisa, quanto a trabalhos com estudos consolidados sobre a evolução da maturidade ambiental do SGA. Constatou-se, também, a grande dificuldade encontrada nos autores pesquisados em apresentar um conceito unificador de gestão ambiental, de forma objetiva. Para tanto, surge a necessidade de verificar-se de forma sistemática e estruturada o cumprimento das diretrizes, princípios, objetivos, procedimentos e requisitos do SGA das empresas industriais.

Nesse processo de decisão, é importante usar um instrumento de medida que qualifique e quantifique a “maturidade do SGA” das

empresas, colocando em níveis de maturidade com relação às práticas e ações ambientais, que afetam toda a sociedade a curto, médio e longo prazo. O instrumento para medir ou mensurar não é fácil de ser entendido, embora inúmeros aspectos sejam tangíveis, quantificáveis e qualificáveis. A dificuldade aumenta quando se quer medir ou mensurar coisas intangíveis, tais como conhecimento, cultura científica, qualidade, inovação, impactos ambientais e o SGA (SOLIGO, 2012). Para mensurar qualquer coisa, propõe-se um novo modo de encarar a intangibilidade e incentivar a busca de novas formas para destrinchar problemas organizacionais e enxergar a realidade. A questão está na definição do que se quer mensurar: a estatística sempre depende de definições, pois um esforço maior é requerido quanto mais subjetivo e intangível for o que se pretende mensurar, já que as definições são as bases para definir o que se quer mensurar (SOLIGO, 2012).

A Teoria da Resposta ao Item (TRI) é uma ferramenta estatística desenvolvida para mensurar de forma estruturada o “traço latente”, ou seja, colocar na mesma escala itens do questionário e respondentes, as empresas, para gerar um modelo de escala confiável de medida da “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil”. O “traço latente” significa (habilidade, conhecimento, proficiência, atitude, comportamento, aptidão, proficiência, resistência a mudança, “maturidade do SGA”, etc.) que pode ser medido por meio de instrumentos compostos por itens, elaborados a partir de uma matriz de conceitos ou construto teórico.

A decisão da escolha da TRI foi definida por ser uma ferramenta que pode medir ou mensurar “traço latente”, ou seja, a “maturidade do SGA”. Portanto, trata-se de uma ferramenta testada para medir habilidades e/ou conhecimento, sendo nesta aplicação, para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais, a partir de itens construídos para esta finalidade. Ademais, o uso da TRI e não de outra ferramenta de medida sistemática, está detalhado no capítulo 3, que aborda as vantagens para a escolha do uso desta ferramenta, embora não seja objeto deste estudo comparar a utilização de outros modelos e ferramentas de medição. Assim, o uso de um instrumento abalizado e testado para “criar uma escala medida da maturidade do SGA de empresas industriais”, foi a decisão tomada a partir do levantamento das informações a respeito da ferramenta para tratar e analisar os dados da pesquisa desta tese.

Nesse sentido, com a apresentação da problemática em que se discute a abordagem sucinta sobre questões e conceitos da gestão

ambiental, sistema de gestão ambiental, e maturidade, surge a pergunta norteadora de pesquisa: **“Como criar uma escala para mensurar a maturidade do SGA de empresas industriais utilizando a Teoria da Resposta ao Item?”**

1.3 OBJETIVO GERAL E OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este estudo contempla uma visão integrada do sistema de produção das empresas industriais da Região Sul do Brasil, sob a ótica do estudo da gestão ambiental, sistema de gestão ambiental e maturidade do sistema de gestão ambiental, que envolve um conjunto de conceitos com a finalidade de contribuir para a criação de uma escala para mensurar a “maturidade do SGA”, com uma abordagem quali-quantitativa da pesquisa. Para tanto, o objetivo geral foi **criar um escala para mensurar a maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais com o uso da Teoria da Resposta ao Item (TRI)**.

Para atingir o objetivo geral foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: (1) caracterizar o construto que compõe a maturidade do SGA das empresas; (2) criar um banco de itens calibrado da maturidade do SGA das empresas industriais, com flexibilidade para a inserção de novos itens; e (3) criar a escala da mensuração da maturidade do SGA das empresas industriais.

1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

O crescimento desordenado e a falta de controle ambiental de muitas empresas têm provocado diversos danos ao meio ambiente, trazendo consequências nocivas ao planeta e à sociedade, causando prejuízos irreparáveis e restringindo a competitividade, em função da responsabilidade econômica, ambiental e social. O lucro como princípio norteador de valores em detrimento da preocupação com as gerações futuras leva as empresas a causarem diversos prejuízos à sociedade em geral, que convive com os impactos ambientais. Jacobs *et al.* (2010) afirmam que o valor de mercado da empresa pode ser afetado diretamente pelo seu desempenho ambiental. A falta de benefícios de mercado pode ser considerada uma barreira significativa e um dos principais fatores para

incentivar a desenvolver e implementar o SGA nas indústrias (PAHL, 2007; SEYMOUR *et al.* 2007). O chamamento à responsabilidade para fatos que historicamente marcaram a evolução dos problemas ambientais em diversos países está fundamentado na indicação da necessidade de investigar a situação atual da maturidade do sistema de gestão ambiental apresentado pelas empresas.

Os fatores internos e externos que influenciam a mudança nas empresas ao longo do tempo apontam para circunstâncias de decisões dos empresários em seguir ou não, as práticas de uma gestão corporativa eficiente (PANNELL; VANCLAY, 2011). Essa evidenciação nas práticas das informações é indicador de competitividade e inovação (FRONDEL *et al.* 2008), em mercados com exigências crescentes, como definido nos estudos de Carruthers (2003, 2007), Grolleau (2007), Gunningham (2007), Ridley *et al.* (2003); Seymour (2007) e Seymour *et al.* (2007). Carruthers (2005) acrescenta que a implementação do SGA gera uma gama de benefícios, como a melhora de comunicação, a melhoria do desempenho financeiro, das relações com a comunidade, a redução de custos de insumos, o aumento da quota de mercado e menores níveis de riscos e responsabilidades.

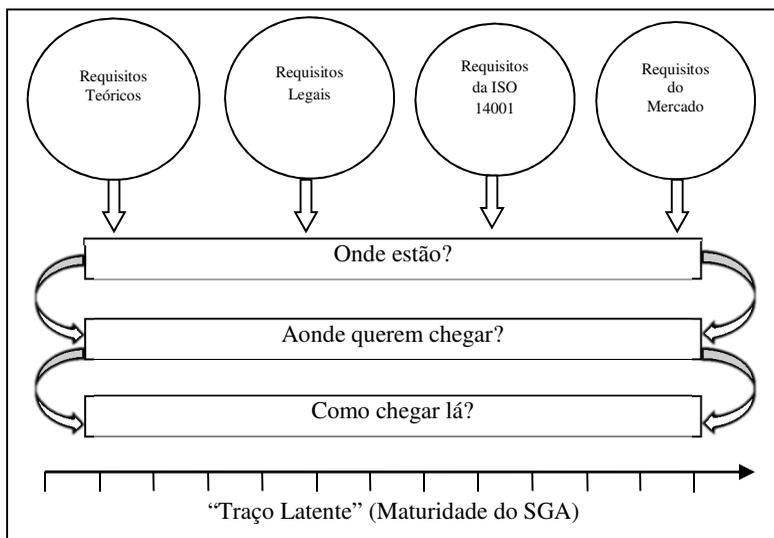
Os sistemas de gestão ambiental em operações produtivas levam à competitividade e inovação das empresas, o que é fundamental para os países de economias emergentes, os quais apresentam avanços das certificações requeridas para entrar em novos mercados. O atual cenário econômico-tecnológico impõe às organizações a necessidade de contínuas mudanças para adaptarem-se ao mercado (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Oliveira *et al.* (2010, p.1804) consideram que a: ISO 14001 tem sido um dos instrumentos mais utilizados para o desenvolvimento da gestão ambiental nas indústrias. Sua adoção tem aumentado continuamente ao longo dos anos no Brasil, indicando a maturidade da consciência ambiental por empresários que procuram uma gestão sustentável. Assim, torna-se importante desenvolver ferramentas que possam mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais, as quais devem contemplar o desenvolvimento de instrumentos de coleta de dados e informações relativos ao SGA, além de procedimentos para criar uma escala de medida abalizada e consistente.

As regulamentações preveem incentivos e oportunidades para que as empresas, por meio da gestão ambiental voluntária ou participação em programas ambientais voluntários (PAVs), antecipem ou influenciem futuros regulamentos e obtenham, assim, vantagem competitiva pela adequação às normas e, conseqüentemente, obtenham eficiência, tendo

como resultado os lucros (LYON; MAXWELL, 2003; JONES, 2007; KHANNA *et al.* 2007; KHANNA; BROUHLE, 2009).

Na literatura existe uma lacuna de estudo estruturado para mensurar o SGA fundamentado em três aspectos norteadores e integradores do “traço latente”, que são os requisitos: teóricos, de mercado, legais e da norma ISO 14001. Nesse sentido, justifica-se criar uma escala para mensurar a “maturidade do SGA” com a utilização da ferramenta da Teoria da Resposta ao Item (TRI), definida e fundamentada no escopo do construto teórico desta tese, ou seja, o “traço latente”, que encaminha para as seguintes questões sobre o SGA das empresas industriais: (1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá? (4) Qual a escala criada para mensurar a maturidade do SGA das empresas industriais da Região Sul do Brasil? Portanto, é necessário verificar o seguinte na escala criada: Onde estão? (identifica as empresas industriais no nível); Aonde querem chegar? (indica o processo de evolução das empresas pela visibilidade estratégica da política ambiental em cada nível); Como chegar lá? (define a evolução do nível de maturidade do SGA das empresas); conforme ilustrado na figura 1 que mostra a escala criada do “traço latente” (indica a posição da empresa na escala e dos itens).

Figura 1 - Contexto da abordagem na perspectiva dos requisitos



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A resposta à questão sobre “Onde estão?” é dada pela escala resultante da aplicação da TRI, que irá posicionar à medida da “maturidade do SGA das empresas industriais”: modelo de gestão ambiental na visão do tomador de decisões.

A resposta à questão: “Aonde querem chegar?” será dada pela política ambiental estratégica da empresa em relação ao compromisso ambiental, a qual está condicionada aos seus objetivos, metas globais que dependem do porte e da natureza de suas atividades, às tendências ambientais do mercado em que atua e às questões peculiares da sua Região.

A implantação do SGA tem por fim conscientizar os tomadores de decisões, treinando os colaboradores que irão desenvolver e implementar o programa que possibilita atingir objetivos e metas ambientais para dar respostas à questão: “Como chegar lá?”. Esses objetivos e metas ambientais da empresa estarão atendendo aos requisitos e aspectos da política ambiental estratégica a partir das atividades e produtos que interagem com o meio ambiente e os respectivos impactos ambientais associados.

A mensuração da “maturidade do SGA” como fator limitante e decisivo na competitividade e inovação das empresas no mercado interno e externo é relevante para estabelecer os fundamentos conceituais. Estes são necessários para modelar e evidenciar a “maturidade do SGA” das empresas industriais por meio da utilização dos requisitos da ISO 14001 e aplicação do ciclo do PDCA. A ausência ou a falha na política ambiental estratégica implica a perda de recursos e descontinuidade das empresas com a criação de passivos ambientais. Por isso, é importante criar uma escala de medida para mensurar a “maturidade do SGA”. Afinal, não se gerencia o que não se mede, não se mede o que não se define, não se define o que não se entende, não há sucesso no que não se gerencia (DEMING, 1992). Portanto, reafirma-se que a mensuração da “maturidade do SGA” é fundamental para que as empresas industriais continuem oferecendo seus produtos no mercado competitivo e inovador, que estabelece barreiras “verdes”, além das tarifárias dos mercados tradicionais.

A identificação de ferramentas para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais, ou seja, mensurar o “traço latente” para evidenciar de forma concreta o nível de maturidade das organizações pesquisadas, justifica a procura crescente por ferramentas adequadas que definem a importância de mensurar a “maturidade do SGA” com aspectos

ambientais relevantes, para agregar valor aos produtos oferecidos ao mercado. Nesse sentido, a mensuração da “maturidade do SGA” fortalece o acirramento da competição do mercado em nível global. Para Campos *et al.* (2007), que reafirmam que na área ambiental não é diferente, nela constata-se a tendência de mensuração por meio de indicadores; contudo, esses indicadores tendem a limitar-se a avaliações internas.

Este estudo propõe uma nova abordagem de medida com base na construção de itens utilizando a TRI para a mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais. Salienta-se que a utilização da TRI, como ferramenta para mensurar a “maturidade do SGA”, foi definida por apresentar vantagens como: (1) permitir a comparação entre diferentes populações; (2) a escala criada é independente do tamanho da amostra (BAKER, 2001); (3) as estatísticas dos itens são independentes da amostra com base na qual foram estimadas; (4) a pontuação dos respondentes é independente da dificuldade do teste; (5) a análise do teste não exige rigorosos testes paralelos para avaliar a confiabilidade; (6) os itens e respondentes são posicionados na mesma escala de medida (EMBRETSON; REISE, 2000; TEZZA; BORNIA, 2009).

A mensuração da “maturidade do SGA” das empresas industriais, com o uso da TRI, ultrapassa a simples verificação do desempenho da gestão ambiental da empresa. Nesse sentido, procura-se verificar o impacto da não adoção de políticas ambientais estratégicas, definidas pela norma e fundamentadas no construto teórico e no ciclo do PDCA, como diversos autores afirmam que podem aumentar as barreiras no processo de competitividade e inovação das empresas. Com o uso da TRI, é possível mensurar no sentido pleno da palavra, criando-se uma escala interpretável, na qual se compreende o significado de um valor numérico atribuído à “maturidade do SGA” de uma empresa industrial. A medida da “maturidade do SGA”, com o uso da TRI, apresenta a base de conhecimentos gerados sobre a real situação das empresas e indica a tomadores de decisão. Posiciona na escala criada o nível de “maturidade do SGA” de cada empresa, orientando-as na adoção de políticas ambientais estratégicas e diretrizes frente aos *stakeholders* internos e externos. Enfim, a realização desta tese justifica-se pela viabilização da utilização da TRI para mensurar a “maturidade do SGA” aplicada às médias e grandes empresas industriais da Região Sul do Brasil. Admitindo-se com a base norteadora e integradora dos requisitos teóricos, requisitos legais, requisitos da norma ISO 14001 e requisitos do mercado, considerando a aplicação do ciclo do PDCA, definido nos seguintes pontos: (1) disponibilizar material informativo aos *stakeholders*,

evidenciando as informações para nortear o processo decisório sobre a “maturidade do SGA” das empresas industriais pesquisadas; (2) apresentar informações sobre “maturidade do SGA” para cooperação tecnológica, aumento da competitividade e inovação das empresas industriais; (3) gerar e divulgar conhecimentos da pesquisa em congressos e periódicos nacionais, e internacionais com submissões e publicações de artigos.

Ressalta-se que o efeito da melhoria contínua do SGA, evidenciada aos *stakeholders* e à sociedade em geral, potencializa as oportunidades na criação de valor para as empresas e conhecimento para os pesquisadores do saber-fazer na prática da pesquisa e, assim, contribuir na formação de recursos humanos para consolidar grupos, linha de pesquisa e área, com o aumento quantitativo e qualitativo do desempenho científico e tecnológico do País.

1.5 ORIGINALIDADE E INEDITISMO DA PESQUISA

A originalidade e o ineditismo deste trabalho fundamentam-se na lacuna de pesquisa encontrada sobre o construto “mensuração da maturidade do SGA” de empresas industriais da Região Sul do Brasil com o uso da TRI, e na concretude dos procedimentos metodológicos definidos para construir esta tese. Assim, este estudo atende aos requisitos da apresentação de contribuições relevantes nesse campo de pesquisa para o desenvolvimento científico e tecnológico. O ponto forte do instrumento de mensuração é sua validade externa, por incluir na sua amostra empresas industriais da Região Sul do Brasil, como objeto de estudo de pesquisa do tipo *survey* (DAS *et al.* 2008).

Nesse sentido, baseado na investigação realizada constatou-se que não existem trabalhos científicos que identifiquem a proposta de pesquisa desta tese, para confirmar a validação da originalidade e ineditismo do tema, definido na lacuna identificada na literatura. Portanto, ressalta-se que não foi encontrado, em todas as referências bibliográficas pesquisadas nas bases de dados dos periódicos nacionais e internacionais, qualquer estudo ou trabalho que faça medição da “maturidade do SGA” utilizando a TRI.

A preocupação em explorar novas técnicas e métodos para mensurar a “maturidade do SGA” de empresas industriais é representada na consolidação de conceitos no processo construtivo do conhecimento

na área, que precisa ser explorado por meio de estudos que indiquem resultados mensuráveis. No escopo desta pesquisa sobre a mensuração da “maturidade do SGA” de empresas industriais, fica evidenciada a utilização da TRI, caracterizando e consolidando aspectos teóricos para apresentar os resultados e dar visibilidade ao construto teórico proposto.

Para testar a originalidade e o ineditismo desta pesquisa, foram realizadas buscas booleana com as combinações das palavras-chave: “gestão ambiental”, “sistema de gestão ambiental”, “maturidade do SGA” e “maturidade da gestão ambiental” a partir do ano de 1990. A partir dessas combinações, consideraram-se as ligações com as palavras-chave “Teoria da Resposta ao Item”, conforme esta estruturado no quadro 1 utilizando a ligação e/ou (*and/or*), tudo entre aspas para definir as buscas nas bases de dados (*Scopus, Ebsco, Web of Science, Science Direct e Compendex*), para testar a originalidade e o ineditismo desta tese.

Na pesquisa de busca das referências em livros, dissertações, teses e artigos publicados, foram encontrados diversos construtos que utilizaram a TRI para mensurar, por exemplo: avaliação de intangíveis organizacionais; potencial empreendedor; usabilidade em *site* de *e-commerce*, medição da usabilidade na *web* usando a teoria de resposta ao item; resistência à mudança organizacional; avaliação do desempenho logístico; medição dos fatores críticos da gestão pela qualidade; produção de indicadores socioeconômicos; medindo a imagem do destino turístico; medição do conforto e desconforto em assentos de aeronaves; medição da divulgação da gestão ambiental nos *sites* das empresas, dentre outros trabalhos apresentados.

No quadro 1 apresenta-se uma lista de trabalhos que utilizaram a TRI para medir o “traço latente” dos construtos.

Quadro 2 - Levantamento dos trabalhos defendidos e publicados com o uso da TRI

Autor(es) /ano / fonte	Tema apresentado	Tipo de trabalho
Alexandre <i>et al.</i> 2002 Gestão & Produção	Uma proposta de análise de um construto para a medição dos fatores críticos da gestão pela qualidade através da TRI.	Artigo
Soares, 2005 Rev.Pesq.Operacional	Utilização da TRI na produção de indicadores socioeconômicos.	Artigo
Vargas, 2007 PPGEP/UFSC	Medida padronizada para avaliação de intangíveis organizacionais por meio da TRI.	Tese
Vargas <i>et al.</i> 2008 Gestão da Produção.	Avaliação dos intangíveis: uma aplicação em capital humano.	Artigo
Santos, 2008 PPGEP/UFSC.	Uma escala para identificar e medir o potencial empreendedor	Tese
Tezza, 2009 PPGEP/UFSC.	Proposta de um construto para mensurar usabilidade em <i>site</i> de <i>e-commerce</i> utilizando a TRI.	Dissertação
Pérez-Nebra; Torres, 2010, Rev. Adm. Contemporânea.	Medindo a imagem do destino turístico: uma pesquisa baseada na TRI.	Artigo
Bortolotti, 2010; PPGEP/UFSC.	Resistência à mudança organizacional: medida de avaliação por meio da TRI.	Tese
Vey, 2011; PPGEP /UFSC.	Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na TRI.	Tese
Alves, 2011 PPGEP/UFSC.	Desenvolvimento de uma escala para medir potencial empreendedor por meio da TRI.	Dissertação
Tezza <i>et al.</i> 2011 <i>Interacting with Computers.</i>	<i>Measuring web usability using item response theory: principles, features and opportunities.</i>	Artigo
Tezza, 2012; PPGEP/UFSC.	Modelagem multidimensional para mensurar qualidade em <i>website</i> de <i>e-commerce</i> utilizando a teoria da resposta ao item	Tese
Trierweiler <i>et al.</i> 2013, <i>JCP.</i>	<i>Measuring environmental management disclosure in industries in Brazil with item response theory.</i>	Artigo
Afonso, 2014; PPGEP/UFSC.	Mensuração da predisposição ao comportamento sustentável por meio da teoria da resposta ao item.	Dissertação

Fonte: Elaborado pelo autor.

No levantamento de todas as referências bibliográficas, foram selecionados artigos, livros, relatórios, dissertações, teses, nacionais e internacionais, demonstrado no Capítulo – III – MATERIAL E MÉTODOS, com a seção da base do construto teórico resultante do processo de revisão da literatura. As referências desta tese abordam sobre o “estado da arte” em trabalhos que foram consultados no desenvolvimento deste estudo. Destacam-se trabalhos encontrados de autores sobre a avaliação da maturidade empresarial (ALEXANDRE *et*

al. 2003; RIBEIRO; GUEDES, 2006; CASTRO JUNIOR, 2007; PEREIRA, 2007; RORIZ JUNIOR, 2008) e em testes adaptativos informatizados (DAMANDO, 2003; DAMANDO; GUEDES, 2005; PITON-GONÇALVES, 2004; COSTA, 2009; FERNANDES, 2008). Reitera-se que não foram encontrados trabalhos consolidados ou modelos para mensurar a “maturidade do SGA” de empresas industriais, considerando a busca booleana com palavras-chave nas bases pesquisadas (*Scopus, Ebsco, Web of Science, Science Direct e Compendex*), utilizando ferramentas de busca atualizadas na identificação e sistematizada de estudos similares, além das buscas nos bancos de dissertações e teses disponíveis para consulta à procura de informações.

Esse tópico teve por objetivo fundamental caracterizar a originalidade e o ineditismo da investigação pela abordagem que foi desenvolvida, considerando as buscas nas bases selecionadas com palavras-chave, em que não foram encontrados trabalhos sobre a mensuração da “maturidade do SGA”. Portanto, ficou caracterizado o requisito do ineditismo e originalidade definido para continuar a pesquisa com o objetivo de **“criar uma escala para mensurar a maturidade do SGA de empresas industriais utilizando a TRI”**.

1.6 LIMITES DO TRABALHO

Este trabalho não tem por objetivo criticar a norma ISO 14001 e nem a comparar com outras normas aplicadas à gestão ambiental, mas, criar uma escala para mensurar a “maturidade do SGA” de empresas industriais, com a utilização de um ferramenta estatística.

Não se pretende, também, comparar as ferramentas que poderiam ser utilizadas, por exemplo: (1) teoria clássica dos testes; (2) análise por envelopamento de dados (DEA – *data envelopment analysis*); (3) metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA), dentre outras.

Outra limitação está relacionada à aplicação da pesquisa: em empresas indústrias e não em empresas prestadoras de serviço, organizações não governamentais e empresas do setor público. Portanto, vale ressaltar que a aplicação da TRI ficou limitada à utilização para medir o “traço latente”, ou seja, a “maturidade do SGA” de empresas industriais de médio e grande porte da Região Sul do Brasil.

1.7 ESTRUTURA DA TESE

Este trabalho foi estruturado com os seguintes capítulos para atender ao desenvolvimento dos objetivos definidos nesta tese. O Capítulo I compõe-se da introdução e contextualização, qualificação do problema, objetivo geral e objetivos específicos, justificativa e relevância, originalidade e ineditismo da pesquisa e aspectos limitantes desta tese.

O Capítulo II apresenta o referencial do construto teórico com a discussão e fundamentação dos conceitos sobre GESTÃO AMBIENTAL, conceituação e definições sobre gestão ambiental e práticas da gestão ambiental; SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, definições sobre o sistema de gestão ambiental, vantagens e benefícios da implantação do sistema de gestão ambiental, barreiras e dificuldades à implantação do sistema de gestão ambiental, certificação do sistema de gestão ambiental e espiral da melhoria contínua do sistema de gestão ambiental; MATURIDADE, maturidade da gestão, maturidade do sistema de gestão ambiental; TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM, vantagens e limitações do uso da teoria da resposta ao item, modelos da teoria da resposta ao item e interpretação da escala; e considerações finais sobre o Capítulo. Portanto, nesta seção apresenta-se uma revisão conceitual robusta com referências de autores nacionais e internacionais para dar consistência ao construto teórico desta tese, utilizando-se de figuras e quadros com apresentação consolidada de conceitos, além de apresentar a fundamentação sobre a TRI com o destaque para as vantagens do uso desta ferramenta estatística e dos seus modelos. E, nesse sentido, há um destaque especial para o Modelo de Resposta Gradual (MRG) que foi utilizado na operacionalização da estimação dos parâmetros dos itens.

Destaca-se a construção conceitual do construto teórico que sustenta a criação dos itens que está colocado no apêndice (A), com a fundamentação por diversos autores, norma e ciclo do PDCA. Portanto, consolida-se a discussão para validar o instrumento de pesquisa apresentado e discutido item por item.

O Capítulo III apresenta as informações sobre o material e métodos: a CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA; o PROCEDIMENTO METODOLÓGICO, processo para revisão da literatura e elaboração do conjunto de itens; CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA, processo para revisão da literatura e a definição do conjunto de itens; CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA, definição do conjunto de itens e resultado da análise e

avaliação dos especialistas; COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES, etapas do cronograma de atividades para a coleta, estrutura de suporte e contatos com entidade e consolidação dos dados e informações recebidos das empresas. Portanto, neste capítulo estão detalhados a aplicação do material e dos métodos definidos na pesquisa para operacionalização na prática pelo desenvolvimento passo a passo desta tese.

No Capítulo IV, foi realizada a consolidação dos dados e informações para análise e interpretação dos resultados da pesquisa seguindo a estrutura: ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS E INFORMAÇÕES, perfil dos respondentes e empresas por conglomerado, modelo de gestão, idade e constituição societária, empresas certificadas, colaboradores na área ambiental e principais relatórios, projetos desenvolvidos para reduzir o consumo e área ambiental integrada e frequência de respondentes por categoria de resposta; ANÁLISE DA DIMENSIONALIDADE DO CONJUNTO DE ITENS; CALIBRAÇÃO DOS ITENS ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS DOS ITENS; CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE MEDIDA DA MATURIDADE; transformação da escala, definição dos itens âncoras e interpretação da escala; ESTIMAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DAS EMPRESAS; DISCUSSÃO DOS RESULTADOS; E CONSIDERAÇÃO SOBRE O RESULTADO DESTE CAPÍTULO. Esta estrutura de análise permitiu caracterizar as empresas respondentes ao instrumento de pesquisa, construir a escala de medida e estimar o nível de maturidade do SGA das empresas. Constitui-se no capítulo central da tese pelo desenvolvimento do trabalho construído para demonstrar e evidenciar os resultados consubstanciados, de forma analítica alinhados com a base do construto teórico.

O Capítulo V apresenta as discussões, conclusões e recomendações, fazendo o fechamento da tese com os principais resultados explicitados de forma objetiva sobre a mensuração da “maturidade do SGA” das empresas industriais, além de recomendações para trabalhos futuros. Por fim, são apresentadas as referências, apêndices e anexo, que integram todas as informações concernentes à tese.

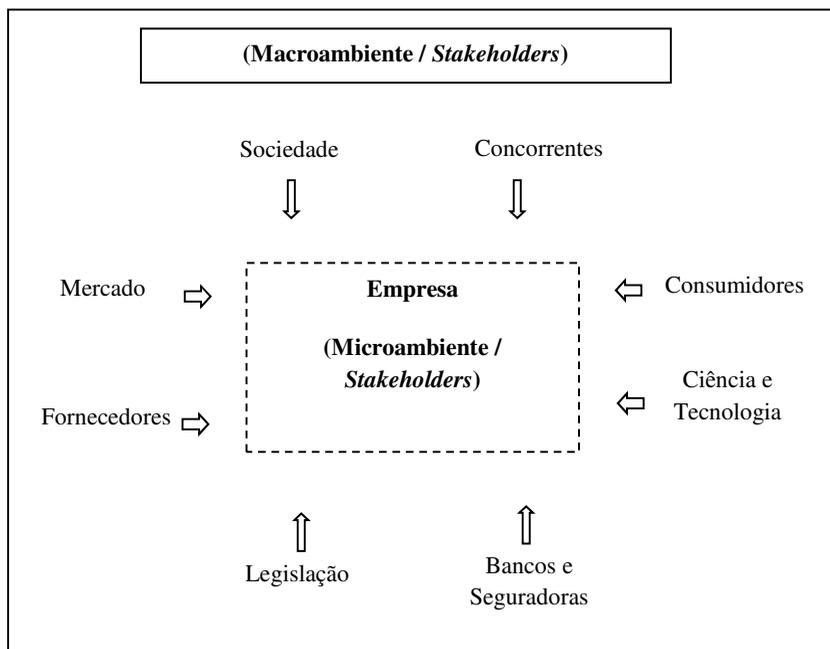
2 REFERENCIAL TEÓRICO

As mudanças contínuas do cenário econômico-tecnológico impõem às organizações a necessidade de operarem e gerirem seus negócios para que se adaptem à nova realidade e se mantenham competitivas no mercado globalizado (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Existem diferentes tipos de mudança: (1) mudança estrutural – reconfiguração da estrutura da empresa a fim de obter melhor desempenho geral; (2) mudança de redução de custos – estudo da redução de custos por meio de cortes de atividades e operações não essenciais; (3) mudanças de processos – estudo e alteração do modo como se fazem as coisas (reformulação de processos), visando a tornar os processos mais rápidos, eficazes, eficientes e seguros, ou menos dispendiosos; (4) mudança cultural – tem como foco o lado humano das empresas, tendo como exemplo a situação em que a gestão de comando e controle é substituída por um estilo mais participativo (BEER, 2003).

Vários estudos têm destacado a importância dessas mudanças, considerando as preocupações da alta gestão com a promoção de valores ambientais, a fim de incentivar a mobilização dos funcionários para tornar o ambiente uma prioridade organizacional (EGRI; HERMAN, 2000; NAKAMURA *et al.* 2000; BANSAL, 2003; RAINES; PRAKASH, 2005).

Nesse contexto, o ambiente de negócios das empresas está inserido na perspectiva do contexto do macro e microambiente conforme demonstrado na figura 2.

Figura 2 - Macro e microambiente de negócios das empresas



Fonte: Adaptado de Andrade *et al.* (2002a).

As mudanças e inovações como medidas das empresas para desenvolverem ideias novas e aplicá-las aos produtos e processos contribuem para reduzir as questões ou impactos ambientais negativos (SHI *et al.* 2010). O ambiente de negócios em que as empresas operam está caracterizado no macroambiente (mercado nacional e internacional, concorrentes, consumidores, fornecedores, legislação, bancos e seguradoras, governo, sociedade, ciência e tecnologia) e no microambiente (empresas e gestão ambiental).

O objetivo de uma empresa privada é o lucro, mas as questões ambientais têm se tornado cada vez mais importantes em razão do aumento da conscientização do consumidor e do crescente interesse na forma como os produtos são produzidos, utilizados, descartados e de que maneira afetam o meio ambiente, além da cobrança de grandes organizações parceiras para adotarem práticas de produção mais limpas e certificações com reconhecimento internacional. A gestão ambiental empresarial geralmente inclui compromissos com a redução de

desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas e preconizar uma visão generalista do desempenho ambiental da empresa (ZORPAS, 2010).

Neste Capítulo II, apresenta-se a base conceitual do construto teórico relacionado com a questão da investigação para atender aos objetivos que norteiam a fundamentação teórica no desenvolvimento desta tese com as seguintes abordagens: 2.1 GESTÃO AMBIENTAL, 2.1.1 Conceituação e definições sobre gestão ambiental; 2.1.2 Práticas da gestão ambiental; 2.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL, 2.2.1 Principais abordagens do sistema de gestão ambiental, 2.2.2 Vantagens e benefícios da implantação dos sistema de gestão ambiental; 2.2.3 Barreiras e dificuldades à implantação do sistema de gestão ambiental; 2.2.4 Certificação do sistema de gestão ambiental; 2.2.5 Espiral da melhoria contínua do sistema de gestão ambiental; 2.3 MATURIDADE; 2.3.1 Maturidade da gestão; 2.3.2 Maturidade do sistema de gestão ambiental; 2.4 TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM; 2.4.1 Vantagens e limitações do uso da teoria da resposta ao item; 2.4.2 Modelos da teoria da resposta ao item; 2.4.3 Criação de escala da teoria da resposta ao item; 2.4.4 Interpretação da escala; 2.5 CONSIDERAÇÃO SOBRE O CAPÍTULO.

2.1 GESTÃO AMBIENTAL

A gestão ambiental, historicamente, é tida como regulamentos de comando e controle, decorrentes de princípios gerais e objetivos introduzidos em nível internacional, que foram ratificados por meio de tratados ou convenções internacionais (BRADY, 2005). Por outro lado, a fragilidade institucional dos órgãos de meio ambiente motiva uma reavaliação do modelo reconhecido como “comando e controle”, em busca de um modelo de gestão de política ambiental, que concilie o indispensável papel regulador do Estado, com as demandas da sociedade em toda a sua abrangência. Tanto os mecanismos de comando e controle por parte do Estado, quanto os da competição ambiental entre empresas têm papel decisivo no aprimoramento das estratégias de gestão ambiental em operações produtivas, em economias como a do Brasil, na qual os avanços quanto à universalização dos direitos socioambientais são requeridos (BARBIERI, 2007). A consciência ambiental viabilizada no desenvolvimento de novas oportunidades de negócio facilita a inclusão

das empresas brasileiras no mercado nacional e internacional (SILVA; MEDEIROS, 2004).

Nesse ambiente de negócios, Molina *et al.* (2009) localizaram, em pesquisa realizada com o levantamento de 32 (trinta e dois) artigos de natureza quantitativa publicados em periódicos qualificados, o real comprometimento das empresas com as causas ambientais, relacionando-as com os retornos financeiros positivos e o fator do relacionamento externo com as partes interessadas pelo porte das empresas. Nesse sentido, considera-se a importância das regulamentações governamentais, a adequação aos padrões normativos e a competitividade, destacadas nas pesquisas de (Berry e Rondinelli, 1998; Henriques e Sadorsky, 1999; Sharma, 2000; Bansal e Roth, 2000; González-Benito e González-Benito, 2006; Lee e Rhee, 2006; Darnal *et al.* 2008; Eiadat *et al.* 2008; Link e Naveh, 2006), que ratificam a premissa de que as organizações estão caminhando em direção à gestão ambiental por pressões imitadas, coercitivas e normativas, destacando-se, também, que são os *stakeholders* primários os maiores responsáveis pelas pressões sentidas pelos gestores (ALPERSTEDT *et al.* 2010). Para fortalecer a exposição conceitual sobre a gestão ambiental destacam-se os tópicos a seguir: conceituação e definições sobre gestão ambiental e práticas da gestão ambiental.

Nesta abordagem da gestão ambiental, destacam-se as seguintes seções de estudos: conceituação e definições sobre gestão ambiental; e práticas da gestão ambiental.

2.1.1 Conceituação e definições sobre gestão ambiental

Nos últimos anos, avanços significativos foram feitos na gestão das empresas. As crescentes demandas dos clientes, bem como a globalização dos mercados, estão entre os muitos fatores que levaram ao estabelecimento de sistemas de controle de qualidade e gestão ambiental como uma estratégia competitiva para as empresas (RODRÍGUEZ *et al.* 2011). Na visão generalista, a gestão ambiental empresarial inclui compromissos com a redução de desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas e diretrizes estratégicas para o desempenho ambiental da empresa (ZORPAS, 2010).

O envolvimento direto da alta gestão da empresa no processo de planejamento estratégico, com a definição e estabelecimento de política ambiental, requer cuidados especiais em relação aos aspectos ambientais para adequar a empresa à realidade da gestão ambiental. As questões

ambientais devem ser integradas na estratégia da empresa (BOIRAL; HENRI, 2012). Nessa fundamentação conceitual, Rao *et al.* (2009) definiram a sustentabilidade ambiental como uma postura proativa da estratégia global das empresas para a integração das preocupações ambientais e práticas em suas atividades estratégicas, táticas e operacionais. A integração de conceitos proporciona à empresa um diferencial competitivo, reconhecido pelo mercado, porém que não pode ser diretamente mensurado por um único elemento, mas por meio de um conjunto de atributos que evidenciam vantagem competitiva e inovação (FRONDEL *et al.* 2008). Nesse sentido, é importante apresentar o ciclo de vida da empresa que se divide em três fases: reativa, preventiva e proativa, para evolução da gestão ambiental.

(1)**reativa**, em que a área de gestão ambiental é criada e voltada exclusivamente para o cumprimento da legislação e está isolada do contexto organizacional; (2) **preventiva**, na qual há um crescente envolvimento de outras áreas de gestão ambiental, mas a dimensão ambiental não é vista de forma sistemática, estratégica; (3) **proativa**, onde todas as áreas da empresa buscam sistematicamente a explorar as vantagens competitivas através da gestão ambiental. (JABBOUR; JABBOUR, 2009, p.481).

Essa integração conceitual sobre gestão ambiental pode ocorrer durante o processo de planejamento estratégico, por meio das preocupações das empresas com a missão, visão, declaração de valores e diretrizes estratégicas. O envolvimento da alta administração e dos colaboradores na definição de prioridades da empresa em relação ao meio ambiente é fundamental para definir a política estratégica ambiental. A gestão ambiental das atividades sobre o ambiente externo divide os indicadores ambientais em duas categorias: de desempenho ambiental e de impacto ambiental da empresa (RAO *et al.* 2006).

Neste sentido Jabbour e Santos (2006) propõem três estágios evolutivos da gestão ambiental: (1) especialização funcional; (2) integração interna; (3) integração externa (ou estratégica). Cada estágio reúne vários critérios para definir a maturidade da gestão ambiental que podem estar presentes dentro de uma empresa e propõem que o nível de

maturidade encontrado correlaciona-se com a configuração global da organização. No quadro 2, destacam-se os principais conceitos de gestão ambiental que foram pesquisados para alinhar as definições, com diversos autores que estudam o tema para facilitar a compreensão e o entendimento das definições.

Quadro 3 - Definições de Gestão Ambiental

Autores	Definições de Gestão Ambiental (GA)
D'Avignon (1996)	GA é a parte da função gerencial que trata, determina e implementa a política de meio ambiente estabelecida para a empresa.
Andrews <i>et al.</i> (2001, p. 36)	GA é “uma estrutura gerencial que possibilita à organização visualizar seus impactos no meio ambiente, por meio de um sistema que facilita o acesso, a catalogação e a quantificação dos impactos ambientais das operações de toda organização”.
Harrington e Knight (2001, p. 34)	GA é “parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, adquirir, analisar e manter a política ambiental da organização”.
Moreira (2001, p.157)	GA é “definida com o desdobramento das metas em um plano de ação detalhado, no qual ficam determinados os meios (recursos) para alcançar metas pelos responsáveis pelas ações e prazos”.
Moreira (2001) e Sell (2006)	GA eficaz destaca que a administração deve fornecer recursos necessários (humanos, financeiros, tecnologia adequada etc.) para a implementação do controle ambiental, que deve investir em treinamento, conscientização, competência e comunicação dos aspectos ambientais que devem ser divulgados, em todos os setores e funções da empresa e às partes interessadas.
Rosen (2001) e Wittneben e Kiyarde (2009)	GA corporativa corresponde a um conjunto de adaptações ou ações verdes que podem alterar a estrutura, responsabilidades, diretrizes, práticas administrativas e aspectos operacionais das organizações.
Corazza (2003, p. 4)	GA organizacional “envolve o planejamento da empresa e orientação para atingir as metas ambientais específicas, em analogia à gestão da qualidade”.
Barbieri (2004,p.20)	A GA refere-se às "diretrizes administrativas, operacionais e atividades, como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o ambiente, quer seja por meio da redução, eliminação dos danos e problemas causados pela ação humana”.
Rohrich e Cunha (2004, p. 3)	A GA é um "conjunto coerente de políticas e práticas administrativas e operacionais que considera a proteção do meio ambiente por meio da redução dos impactos ambientais e danos resultantes desde o planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, que incluem todas as fases do ciclo de vida do produto”.
Moura (2004, p. 54)	AGA “abrange as atividades realizadas pelas empresas com o objetivo de trabalhar para a melhoria do desempenho ambiental”.

Autores	Definições de Gestão Ambiental (GA)
Rowland-Jones <i>et al.</i> (2005, p. 213)	GA é “desenvolvida nas empresas para avaliar e redefinir suas operações para garantir que elas estão atuando de forma ambientalmente corretas”.
Brady (2005)	A GA historicamente é tida como regulamentos de comando e controle decorrentes de princípios gerais e objetivos introduzidos em nível internacional, que foram feitos por meio de tratados ou convenções internacionais.
Shigunov Neto (2009, p.17)	É o conjunto de atividades da função gerencial que determina a política ambiental, os objetivos, as responsabilidades e os colocam em prática por intermédio do sistema ambiental, do planejamento ambiental, do controle ambiental e da melhoria do gerenciamento ambiental.
Zorpas (2010)	Na visão generalista, a GA empresarial inclui compromissos com a redução de desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas e preconizar o desempenho ambiental da empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Verifica-se que existem diversos recursos para evidenciar a abordagem para definir a adoção da gestão ambiental (SMITH, 2001) que visam: (1) a redução do impacto ambiental dos produtos (NIELSEN; WENZEL, 2002; PUJARI *et al.* 2003; TISCHENER; NÍQUEL, 2003; FULLER; OTTMAN, 2004); (2) a adoção de tecnologias limpas (KUEHR, 2007); (3) a implantação de sistemas de gestão ambiental (KITAZAWA; SARKIS, 2000; GHISELLINI; THURSTON, 2005) que sustentam a inclusão da consciência ambiental nas diferentes áreas da estrutura organizacional da empresa (SARKIS; RASHEED, 1995), *marketing* (REX; BAUMANN, 2007) e finanças (MOLINA-AZORÍN *et al.* 2009). Nesse sentido, as práticas ambientais devem ser detalhadas e abordadas para fundamentar as principais práticas levantadas na literatura estudada.

2.1.2 Práticas da gestão ambiental

As práticas de gestão ambiental são um dos temas de pesquisa mais importantes na área do meio ambiente (BANSAL; GAO, 2006). O envolvimento das empresas em práticas de gestão ambiental pode ser explicado quanto ao potencial da melhoria no desempenho do negócio (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005a; 2006; JABBOUR *et al.* 2012). As evidências das práticas ambientais nas informações das empresas são indicadores de competitividade e inovação (FRONDEL *et al.* 2008) em um mercado com exigências crescentes,

como definido nos estudos de Carruthers (2003, 2007); Grolleau(2007); Gunningham (2007); Ridley *et al.* (2003); Seymour (2007); Seymour *et al.* (2007); e Thomson *et al.* (2006). A disseminação da prática da gestão ambiental contribui para a maior conscientização da sociedade e maturidade da gestão, com efeitos positivos no comportamento das empresas e estimula atitudes proativas em favor da gestão ambiental (LELIS; SEIFFERT, 2008).

A redução de resíduos na fabricação contribui para a prática da gestão ambiental segundo os argumentos dos autores Simpson e Power (2005) por meio do uso eficiente dos recursos de produção (Rothenberg *et al.* 2001) com a melhoria da organização e do ambiente produtivo pela adoção de práticas ambientais mais limpas (KING; LENOX, 2001), gerando vantagem competitiva (YANG *et al.* 2011). Portanto, existem resultados positivos correlacionados com a adoção de práticas da gestão ambiental, referentes ao desempenho ambiental das empresas, medido por de meio indicadores, em empresas ambientalmente proativas (SROUFE, 2003; GONZÁLEZ-BENITO, 2005a, 2006; DARNALL *et al.* 2008; IRALDO *et al.* 2009; CROWE; BRENNAN, 2007; VACHON; KLASSEN, 2008; YANG *et al.* 2010; JABBOUR *et al.* 2012).

Neste sentido, a preocupação é identificar elementos perigosos em produtos ou nos resíduos que são gerados pelas empresas; as empresas avaliam o risco envolvido em não cumprir a legislação ambiental; se a pena é alta, imediatamente tentam mudar as matérias-primas ou o processo de produção para que o item perigoso seja minimizado. Geralmente as empresas contratam um consultor ambiental ou utilizam processos de produção mais limpa. Em certas ocasiões, uma análise de impacto ambiental identifica possibilidades de impactos adversos nos projetos analisados (RAO *et al.* 2006). No quadro 3, apresentam-se as práticas da gestão ambiental levantadas na literatura mediante buscas sobre o tema definido na seção: material e métodos.

Quadro 4 - Práticas da gestão ambiental

Práticas	Descrição da Prática	Fonte
(1) Programa ambiental voluntário	Nos EUA há mais de 200 Programa Ambiental Voluntário (PAV) patrocinados por agências governamentais, associações de industriais e outras entidades. São práticas de GA proativa. O PAV pode exigir atividades dispendiosas de prevenção da poluição que conduzam as empresas a melhorar o seu desempenho ambiental. Divulgação voluntária de informações sobre o desempenho ambiental da empresa.	Carmin <i>et al.</i> 2003; Boiral, 2006; Jones, 2007, 2008; Khanna <i>et al.</i> 2007; Khanna; Darnall <i>et al.</i> 2009; Brouhle, 2009; Padilha <i>et al.</i> 2009; 2010;
(2) Seleção de fornecedores	A inserção de critérios ambientais no processo de seleção de fornecedores para a empresa.	Vachon; Klassen, 2006; Jabbour e Jabbour, 2009; Jabbour, 2010; Jabbour <i>et al.</i> 2012.
(3) Produção Enxuta	Os fornecedores com práticas modernas de produção enxuta, que se tornam ambientalmente adequados à exigência dos stakeholders.	Simpson e Power, 2005; Radonjic e Tominc, 2006
(4) Seleção de recursos humanos e treinamento em educação ambiental	Prática da GA no treinamento de recursos humanos que tem por objetivo a chamada de gestão verde de recursos humanos (GVRH); diz respeito ao alinhamento do recrutamento, seleção, treinamento, avaliação de desempenho, recompensas, com os objetivos da GA da empresa.	Renwick <i>et al.</i> 2008; Muller-Carmem <i>et al.</i> 2010; Bohdanowicz <i>et al.</i> 2011
	As empresas da indústria têxtil, no Estado de São Paulo, adotam programa permanente de treinamento em educação ambiental para os colaboradores.	Padilha <i>et al.</i> 2009
	O setor automotivo da Espanha inclui a formação específica para a área ambiental de 157 grandes empresas.	Sarkis <i>et al.</i> 2010
(5) Impactos ambientais	A redução de impactos ambientais com a implantação de procedimentos ambientais mais limpos na empresa leva à sustentabilidade ambiental do negócio pela identificação dos riscos. O desenvolvimento de produtos e processo produtivo com menores impactos ambientais.	Sarkis, 2001; González-Benito e González-Benito 2006; Atanase <i>et al.</i> 2011; Jabbour <i>et al.</i> 2012.
(6) Política ambiental clara	Valorização da gestão ambiental por meio de uma declaração precisa dos dirigentes empresariais sobre os principais aspectos e impactos ambientais gerados, que envolvem Redução, Reuso e Reciclagem aplicados à água, energia elétrica, papel e outros insumos naturais, aumentando a produtividade empresarial.	González-Benito e González-Benito, 2006; Boiral, 2006; Marcus e Fremeth, 2009; Jabbour <i>et al.</i> 2012.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A adoção de práticas de gestão ambiental pode gerar diversas vantagens nas medidas de desempenho operacional das empresas. A gestão ambiental mais avançada pode também melhorar o desempenho financeiro de uma empresa (MOLINA-AZORÍN *et al.* 2009) e aumentar a produção da empresa com relação à produtividade e competitividade, promovendo a redução de custos, melhoria da qualidade ambiental, geração de novos processos e produtos (YANG *et al.* 2010). Neste sentido, aprofunda-se a fundamentação sobre as práticas da gestão ambiental listadas no quadro 3:

(1) Programa ambiental voluntário (PAV) – Nos EUA, por exemplo, os PAVs podem apresentar o responsável para acompanhar os regimes regulatórios no controle das empresas, para que não descumpram as suas obrigações. As variações da representação do programa com indicadores de credibilidade do PAV foram examinadas com a celebração de programas e incentivos aos interessados para participarem com o patrocínio de agências governamentais ou associações da indústria (DARNALL *et al.* 2009). Os argumentos que os gestores identificam nas dificuldades é que sob a pressão dos *stakeholders* para melhorar suas práticas ambientais são mais propensos a participar de um PAV para sinalizar seu compromisso com a gestão ambiental proativa. As empresas que optaram por participar dos programas patrocinados pelo governo (ao contrário dos programas patrocinados pela indústria) enfrentam as pressões percebidas das principais partes interessadas (CARMIN, 2003; DARNALL *et al.* 2009). Jones (2008, 2010) defende que, quanto à análise do impacto da regulamentação da gestão ambiental e quanto à participação em programas ambientais voluntários com adoção de práticas ambientais voluntárias, isso traz benefícios para as empresas. Esta decisão pela adoção da prática de gestão ambiental com engajamento em PAVs é definida pela percepção, motivação, influência, eficácia e efeitos sobre os resultados positivos obtidos pelas empresas (JONES, 2007; KHANNA *et al.* 2007; KHANNA; BROUHLE, 2009). São iniciativas que levaram a benefícios ambientais profundos, com a completa regulamentação de comando e controle, uma série de novos instrumentos de política ambiental com PAVs, que foram projetados para induzir as organizações a adotarem voluntariamente as políticas ambientais progressistas (CARMIN *et al.* 2003; PADILHA *et al.* 2009).

(2) Seleção de Fornecedores–As boas práticas ambientais realizadas buscam dar uma maior consciência ambiental às empresas, que

tendem a gerar um efeito dominó, visto em uma análise mais rigorosa do desempenho da gestão ambiental dos fornecedores (KOVA'CS, 2008), dependendo do setor industrial envolvido (FERRETTI *et al.* 2007; MICHELSEN *et al.* 2006; VACHON; KLASSEN, 2006). Pelas informações localizadas, existem inferências sobre o nível de maturidade de gestão ambiental que podem influenciar as empresas que adotam critérios ambientais ao selecionar fornecedores. Assim, uma empresa com uma gestão ambiental avançada adota procedimentos mais formais para a seleção de fornecedores mais adequados que outras empresas (JABBOUR e JABBOUR, 2009; JABBOUR, 2010; JABBOUR *et al.* 2012).

Um fator de destaque é a importância da colaboração dos fornecedores no processo de melhoria do meio ambiente, visto que são eles os responsáveis pelo fornecimento de insumos que afetam diretamente a eficiência ambiental do produto final (SIMPSON; PODER 2005; CORBETT; KLASSEN, 2006). Portanto, na seleção de um determinado fornecedor, deve-se considerar a capacidade de lidar com a crescente demanda por melhorias no seu desempenho da gestão ambiental, expressa por meio de cláusulas ambientais nos contratos de fornecimento de insumos e serviços para a empresa(SIMPSON *et al.* 2007).

(3) Produção Enxuta –De acordo com Reyes e Wright (2001), muitas ferramentas surgiram com a preocupação ambiental, mas que focalizam apenas um único aspecto do ciclo de vida do produto. Porém, elas podem e devem ser utilizadas para mitigar os impactos ambientais em todas as suas fases dos processos da linha de produção da empresa (SIMPSON; POWER, 2005). Para isso, é necessário que a prática de gestão ambiental seja realizada por meio de uma gestão ambiental bem estruturada. Para Shigunov Neto *et al.* (2009), a gestão ambiental deve estar integrada às atividades da empresa, pois se trata de uma visão sistêmica.

(4) Seleção de recursos humanos e treinamento educacional ambiental– A formação da equipe de colaboradores é um fator importante para a prestação de apoio às ações e práticas da gestão ambiental nas empresas (STRACHAN, 1996; BEARD; REES, 2000; GOVINDARAJULU; DAILY, 2004; DAILY *et al.* 2007). No entanto, existem estudos centrados, sejam na teoria ou na observação empírica, das equipes verdes (STRACHAN, 1996; DAILY *et al.* 2007). A criação

de mecanismos para avaliar o desempenho da empresa permite premiar os colaboradores que buscam o melhor desempenho ambiental (RAMUS, 2001, 2002). Por exemplo, o treinamento ambiental para todos os funcionários, com a finalidade de divulgar a política ambiental e permitir a conscientização dos funcionários sobre os impactos ambientais de suas atividades (DAILY e HUANG, 2001; JABBOUR *et al.* 2012). Acrescenta Sell (2006), ainda, que a preparação e treinamento para enfrentar as emergências é para atender a possíveis situações de emergência, e deliberar sobre as diferentes formas para suavizar os impactos ambientais associados, fornecendo recursos e treinamento periódico para a brigada de emergência (MOREIRA, 2001).

Em pesquisa realizada com o objetivo de discutir sobre a abertura por parte das indústrias têxteis, no Estado de São Paulo, quanto às suas atividades na área ambiental de possíveis práticas ambientais, os resultados são incipientes quanto ao programa de treinamento e educação ambiental de colaboradores. Verificou-se que, internamente, os aspectos ambientais não vêm sendo tratados de maneira adequada. Das quase 40% das empresas que responderam ao questionário, estas não possuem um programa permanente de treinamento e educação ambiental de seus funcionários, o que é fundamental para implementar e consolidar as práticas da gestão ambiental eficiente. Essa postura se confirma pela falta de parceria com a comunidade para os programas comunitários de educação ambiental, existentes em 41% das empresas respondentes (PADILHA *et al.* 2009).

(5) Impactos ambientais – Os impactos ambientais de uma organização podem ser avaliados se existir a identificação dos aspectos ambientais, por meio da identificação de conceitos com o levantamento de definições. A partir daí, pode-se inferir possíveis impactos ambientais e identificar os aspectos mais críticos para estabelecerem-se prioridades. Durante as últimas décadas, as deficiências da legislação levaram a um maior desenvolvimento e difusão da gestão ambiental por meio de organizações privadas ou não governamentais, incentivando as empresas a irem além do cumprimento de leis específicas (DELMAS; TOFFEL, 2008).

(6) Política ambiental clara - Valorizar a gestão ambiental por meio de uma declaração precisa dos dirigentes empresariais sobre os principais aspectos e impactos ambientais gerados, que envolvem redução, reuso e reciclagem aplicados à água, energia elétrica, papel e

outros insumos naturais, aumenta a produtividade empresarial (GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006; BOIRAL, 2006; MARCUS e FREMETH, 2009; JABBOUR *et al.* 2012).

Existe um desenvolvimento considerável sobre os modelos voluntários de práticas de gestão ambiental que vão além das exigências legais e da pressão para realizar a sua implementação (DELMAS; MONTIEL, 2008). Assim, Campos (2012) afirma que a gestão ambiental empresarial pode ser definida como um conjunto de políticas operacionais, programas e práticas que consideram a proteção do ambiente por intermédio da eliminação ou minimização de impactos ambientais e danos que resultem das ações empresariais no ambiente. O setor privado, sobretudo o segmento industrial, tem avançado no tratamento dos impactos ambientais, e hoje pode ser visto como uma oportunidade de aumento de competitividade a partir do seu correto gerenciamento (SILVA FILHO *et al.* 2007).

Verifica-se que os aspectos e as práticas ambientais sustentáveis foram defendidos como compromisso para melhoria contínua e do próprio papel da SGA para as empresas. Percebe-se que as questões ambientais não podem mais ser tratadas isoladamente; elas compõem um sistema que demanda planejamento, implementação e melhoria contínua, demonstrando a importância da adoção de SGA (CAMPOS *et al.* 2013). O benefício com o nível mais baixo foi a transição da empresa da gestão ambiental convencional para as práticas de desenvolvimento sustentável com a implementação de um SGA. Nesse delineamento, aborda-se o tópico específico para posicionar os conceitos, aspectos e requisitos sobre um SGA na fundamentação desta tese.

2.2 SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Um SGA pode ser descrito como um método por meio da qual as organizações atuam de maneira estruturada sobre suas operações para assegurar a proteção do meio ambiente. Ele define os aspectos, requisitos e impactos de suas atividades e, então, propõe ações para reduzi-los. O SGA tem, portanto, o objetivo de controlar e reduzir continuamente esses impactos ambientais (ROWLAND-JONES; CRESSER, 2005). Assim, deve integrar a necessidade de se criarem formas eficazes para consolidar os sistemas de gestão da qualidade, sistema de gestão ambiental, de saúde e segurança. Portanto, são ferramentas úteis que congregam informações

importantes à tomada de decisões nas pequenas e médias empresas (LABODOVÁ, 2004).

Existe uma preocupação evidente com a implementação do SGA e certificação pela ISO 14001, que ultrapassam as questões de mercado, tornando-se um importante diferencial para a construção da imagem pública da empresa, dando maior visibilidade às partes interessadas (CAMPOS *et al.* 2013). Nesse sentido, os requisitos básicos do SGA estão divididos em cinco itens: (1) avaliação dos efeitos ambientais das atividades da organização; (2) identificação da legislação ambiental (leis, normas, resoluções, regulamentos, da União, de Estados e Municípios), além dos contratos governamentais, licenças de instalação e operação, acordos com órgãos ambientais; (3) definição dos objetivos ambientais com ações e programas ambientais continuados, sobretudo, para prevenir a poluição; (4) condições organizacionais, de recursos e de pessoal adequado para alcançar os objetivos definidos; (5) auditorias periódicas e avaliação pela alta administração para validar o SGA (SELL, 2006). O SGA tem acrescentado benefícios em diversos setores, com aplicação para validar a política de qualidade ambiental dos produtos oferecidos aos consumidores (MARIMON *et al.* 2009, 2012, 2011; FRANCESCHINI *et al.* 2006, 2012, 2011). Um SGA, também, inclui elementos interdependentes, tais como: (1) a estrutura organizacional, a divisão de responsabilidades, (2) o planejamento das práticas e processos, que são recursos necessários para a determinação da política, objetivos e metas ambientais (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008).

Há pesquisas e estudos sobre SGA em diversos países, dentre eles se destacam: **Japão** (NAKAMURA *et al.* 2001; LO *et al.* 2012); **Alemanha** (MORROW; RONDINELLI, 2002); **EUA** (BABAKRI *et al.* 2003; JONES, 2010; YANG, 2011); **Austrália** (ZUTSHI; SOHAL, 2004); **Holanda** (CARRUTHERS; VANCLAY, 2012), **Canadá** (BOIRAL; ROY, 2007; BOIRAL, 2007; BOIRAL; HENRI, 2012); **Eslovênia** (SELIH, 2007); **Turquia** (TURK, 2009); **Grécia** (PAPASPYROPOULOS *et al.* 2010); **Inglaterra** (BERNARDO *et al.* 2011); **China** (ZENG *et al.* 2007; ZENG; XIE, 2009; ZENG *et al.* 2010; CHEN *et al.* 2005; CHEN *et al.* 2011; CHENG *et al.* 2012); **Itália** (FRANCESCHINI *et al.* 2010, 2011; MONEVA; ORTAS, 2010; PETROSILLO *et al.* 2012; COMOGLIO, 2012); **Espanha** (GONZÁLEZ *et al.* 2008; MARIMON *et al.* 2011; RODRÍGUEZ *et al.* 2011); **Hong Kong** (HUI *et al.* 2001); **Suíça** (LUNDBERG *et al.* 2007; LUNDBERG *et al.* 2009); **Brasil** (PERZ *et al.* 2008; ALBUQUERQUE, 2009; SOUZA, 2009; SEIFFERT, 2008; JABBOUR 2010; PIVA *et al.* 2010;

PEIXE *et al.* 2011; TRIERWEILLER *et al.* 2012, 2013; CAMPOS, 2012), dentre outros.

Nas principais abordagens destacam-se as seções como: definições sobre sistema de gestão ambiental; vantagens e benefícios da implantação do sistema de gestão ambiental; barreiras e dificuldades à implantação de sistemas de gestão ambiental; certificação do sistema de gestão ambiental e espiral da melhoria contínua do sistema de gestão ambiental.

2.2.1 Definições sobre sistema de gestão ambiental

Nesta seção é importante apresentar definições e conceitos sobre o SGA, abalizados nos autores pesquisados, para estabelecer um nivelamento do “estado da arte”, considerando as diversas abordagens por tratar-se do escopo do conteúdo desta tese. Um SGA pode ser definido como parte do sistema de gestão organizacional utilizado para projetar, implementar e gerenciar a política ambiental da empresa (PEIXE *et al.* 2013). Ele inclui elementos interdependentes, tais como: a estrutura organizacional, a divisão de responsabilidades e o planejamento de práticas, procedimentos, processos e recursos necessários para a determinação da política e seus objetivos (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008). Uma empresa que adota um SGA está demonstrando uma abordagem proativa, que leva em consideração uma análise promissora das questões ambientais em todos os aspectos de suas operações e mudança no seu processo de tomada de decisão (THEYEL, 2000; HALILA; TELL, 2013). No quadro 4, destacam-se as contribuições com definições de diversos autores sem a pretensão de esgotar a discussão sobre os conceitos do SGA.

Quadro 5 - Definições sobre sistema de gestão ambiental

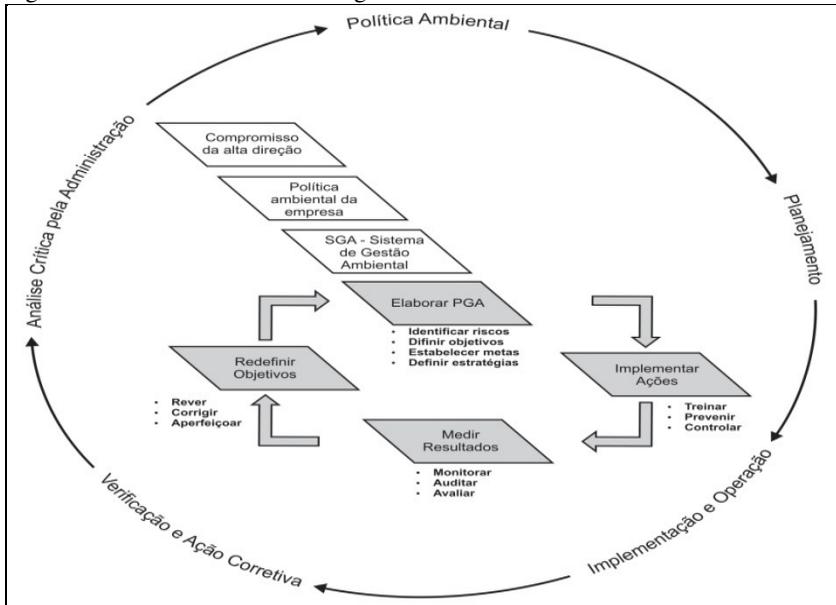
Autores	Definições sobre SGA
ABNT, 2004	Difere o SGA como estrutura de responsabilidades, práticas, procedimentos, processos, recursos para implementar e manter a GA, e esta é definida como parte de toda a função gerencial de uma organização que desenvolve, implementa, executa, revê e mantém a política ambiental da empresa.
Elefsiniotis e Wareham, 2005	O termo SGA refere-se à soma de todas as ações realizadas para gerenciar as questões e aspectos ambientais e monitorar os impactos ambientais.
Rowland-Jones; Cresser, 2005	Um SGA pode ser descrito como uma metodologia pela qual as organizações atuam de maneira estruturada sobre suas operações para assegurar a proteção do meio ambiente, definindo os impactos de suas

	atividades e propõe ações para reduzi-los. Enfim, o SGA tem por objetivo controlar e reduzir continuamente esses impactos ambientais.
Perotto <i>et al.</i> 2008	O SGA é uma parte do sistema de gestão de uma organização que objetiva gerenciar os aspectos ambientais relacionados às atividades e produtos.
Seiffert, 2008	O SGA é um processo sistemático conhecido nas empresas, com o objetivo de prescrição e execução de metas ambientais, responsabilidades e políticas, bem como, de auditoria para regular seus elementos.
Nascimento <i>et al.</i> 2008, p.208-209	O SGA é “o conjunto de procedimentos que irão ajudar a empresa a entender, controlar e diminuir os impactos e aspectos ambientais de suas atividades e produtos”.
Zorpas, 2010	Um SGA é uma estrutura organizacional, de responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para a definição e implementação da política ambiental, sendo medido por meio de indicadores.
Oliveira <i>et al.</i> 2010, p.1804	O SGA é uma verdadeira e real alternativa utilizada por empresas de todo o mundo para melhorar e controlar as suas atividades, a fim de poluir menos o meio ambiente. Isso gera economia e maior competitividade, como resultado de projeto da modernização de processos, redução de emissões de resíduos, do número de ocorrências e multas dos órgãos de fiscalização ambiental.
Oliveira e Serra, 2010	Um SGA pode ser descrito como uma metodologia segundo a qual, as organizações atuam de maneira estruturada sobre suas operações para assegurar a proteção do meio ambiente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Para Moreira (2001, p.85), os principais objetivos do SGA são: “Controlar sistematicamente o desempenho ambiental; e promover sua melhoria contínua”. Verifica-se que a implantação do SGA passa por cinco pontos: (1) um sistema coerente com a política ambiental; (2) planos de ação que atendam a essa política; (3) implementação de ferramentas necessárias à sustentabilidade do sistema; (4) avaliação periódica da conformidade do sistema; (5) análise crítica visando à melhoria contínua (DUTRA; OLIVEIRA, 2006). Portanto, é importante apresentar a estrutura do SGA, que será definido e detalhado em seção específica, apresentando as etapas do ciclo do PDCA, considerando a política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva e análise crítica pela administração. Na figura 3 é apresentada a estrutura do sistema de gestão ambiental.

Figura 3 - Estrutura do sistema de gestão ambiental



Fonte: Elaborado pelo autor, adaptado de Valle (1995).

Perotto *et al.* (2008) acrescentam que os SGAs são importantes ferramentas de identificação de problemas e soluções ambientais, baseadas no conceito de melhoria contínua. Além disso, propõem a assunção da responsabilidade social e da criação das circunstâncias para o cumprimento da legislação vigente. Esse sistema possibilita identificar oportunidades para reduzir o uso de materiais e energia, bem como melhorar a eficiência dos processos (CHAN; WONG, 2006).

Na análise do SGA das empresas considera-se que: (1) certificação ISO 14001 é o padrão mundial mais adotado e plenamente reconhecido por várias partes interessadas (BANSAL; HUNTER, 2003); (2) a estrutura de certificação ISO 14001 é muito semelhante à ISO 9000, que foi reconhecida e utilizada por empresas (LAWRENCE *et al.* 1998); (3) ISO 14001 é uma certificação voluntária que pode ser adotada por qualquer empresa, independente da sua localização, setor ou tamanho (GHISELLINNI; THURSTON, 2005). Nesse contexto, é importante destacar as principais vantagens e benefícios ao implementar o SGA.

2.2.2 Vantagens e benefícios da implantação do sistema de gestão ambiental

A empresa estabelece os procedimentos e instruções de orientação sobre SGA, inserindo-os como parte da estratégia de negócios. Existem novas vantagens e benefícios que surgem nos desafios que se apresentam, e não devem ser considerados como barreiras para o aumento do desempenho ambiental e da lucratividade da empresa. Na definição da política dos negócios, são situações que podem favorecer as práticas ambientais bem-sucedidas.

Estudos mostram que a adoção de práticas de gestão ambiental proporciona benefícios ou vantagens às organizações (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005a; GONZÁLEZ-TORRE; PEREZ-BUSTAMANTE, 2006; SIMPSON *et al.* 2007; ZHU *et al.* 2007). Esses benefícios incluem possíveis melhorias de produtividade, competitividade, imagem verde e rentabilidade do negócio. A implementação de um SGA implica a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa, identificando pontos de risco e oportunidades de melhoria. Assim, a implementação de um SGA e a melhoria contínua estão relacionadas com o desempenho ambiental da organização (NAWROCKA; PARKER, 2009; BODAS, 2009; PSOMAS *et al.* 2011; ZOBEL, 2013). Portanto, existe um crescente interesse de pesquisadores nacionais e internacionais sobre o estudo, mas ainda não chegaram a uma conclusão clara e precisa para definir se o SGA conduziu à melhoria contínua (ANTON *et al.* 2004; POTOSKI; PRAKASH, 2005; BOTTA; COMOGLIO, 2007; ARIMURA *et al.* 2008), enquanto outros autores mostraram que os desempenhos ambientais de algumas empresas diminuíram, mesmo sem perder o seu certificado do SGA (AMMENBERG *et al.* 2002; RONDINELLI; VASTAG, 2000).

O estudo dessa relação é complexo, ou seja, a melhoria contínua pode ser dependente do contexto da implementação do SGA (NAWROCKA; PARKER, 2009), relacionada com vários aspectos e “questões ambientais diferentes, como impactos ambientais, redução de custos ambientais, a melhoria do atendimento aos requisitos legais e aspectos éticos. A respeito da melhoria contínua relacionada com a posição dos autores (HELFAT *et al.* 2007, p.5), que “apresentam a noção da capacidade dinâmica da organização, quando da implementação do SGA as iniciativas de melhoria contínua podem servir à organização” (ANAND *et al.* 2009, p.2), pois elas ajudam a integrar os processos e

melhoram a capacidade da organização para o desempenho ambiental por meio de mudanças rápidas e coerentes.

Por exemplo, alguns estudos tendem a demonstrar uma ligação real entre a certificação do SGA por meio da ISO 14001 e a melhoria do desempenho ambiental específico (RADONJIC; TOMINC, 2007), e identificaram uma relação entre a implantação da ISO 14001 e a melhoria da segurança pessoal de trabalho, redução de emissões e do consumo de energia no setor metal. Em outros estudos, não há correlação, ou mesmo correlações negativas. Barla (2007) verificou na amostra de empresas certificadas ISO 14001, pertencentes ao setor da indústria de papel e celulose, uma redução significativa nas emissões de demanda biológica de oxigênio (DBO) e sólidos suspensos totais (SST) de uma amostra de empresas certificadas no setor.

A consciência ambiental pela abordagem colocada explicita a mudança de atitudes e comportamento da sociedade e das empresas pela quebra do paradigma tradicional. Nesse sentido, valoriza-se o aproveitamento dos descartes, antecipam-se as leis, investe-se na melhoria contínua dos processos e transforma-se o meio ambiente como oportunidade de gerar lucros para as organizações (VALLE, 1995). O quadro 5 mostra as mudanças da cultura na consciência ambiental da empresa com a abordagem convencional, para a abordagem consistente.

Quadro 6 - Conscientização ambiental da empresa

Consciência Ambiental		
Temas	Lucro, Resíduos, Investimento, Legislação Meio Ambiente	Temas
Abordagem convencional		Abordagem consistente
A – Assegurar lucro transferindo ineficiência para o preço do produto.		A – Assegurar lucro controlando custos e eliminando ou reduzindo perdas, fugas e ineficiências.
B – Descartar os resíduos de maneira mais fácil e econômica.		B – Valorizar os resíduos e maximizar a reciclagem; destinar corretamente os resíduos não recuperáveis.
C – Protelar investimentos em proteção ambiental.		C – Investir em melhoria do processo e qualidade total (incluindo qualidade ambiental).
D – Cumprir a lei no que seja essencial, evitando manchar a imagem já conquistada pela empresa.		D – Adiantar-se às leis vigentes e antecipar as leis vindouras projetando uma imagem avançada da empresa.
E – Meio ambiente é um problema.	E – Meio ambiente é uma oportunidade.	

Fonte: Adaptado de Valle (1995).

As empresas e a sociedade estão percebendo as vantagens e os benefícios da conscientização para mudar o paradigma ambiental no processo de implantação, monitoramento, controle e avaliação para o gerenciamento do SGA. Burke e Gaughran (2006) introduzem uma abordagem sintetizada para a implantação de SGA em empresas baseada na política ambiental, definição de objetivos, classificação de processos, equipes de melhoria contínua, ações específicas quanto ao produto analisado e certificação pela ISO 14001.

As vantagens ambientais estratégicas para a implantação do SGA desempenham um papel fundamental para as atividades internas de organização. Os benefícios mais influentes encontrados foram: ecológica dos processos de fabricação; melhoria esperada no desempenho da empresa; espera de melhoria no desempenho no mercado; preocupações ecológicas e funções organizacionais, que são as decisões para certificar (PSOMAS *et al.* 2011). As vantagens internas para certificar o SGA, como a política amiga do meio ambiente, os esforços para a proteção ambiental, o compromisso dos gestores para organizar a empresa e coordená-los de acordo com os requisitos exigidos pela ISO 14001 parecem ser os mais fortes motivos para as empresas que participaram da implementação da ISO 14001 (PSOMAS *et al.* 2011). As vantagens e os benefícios para a implementação de um SGA são compostos de quatro fases: (1) definição e comunicação do projeto; (2) planejamento; (3) instalação; (4) registro e monitoramento da avaliação das políticas na empresa. Nesse sentido, estudos sobre as normas do SGA têm sido apresentados para difundir seu crescimento em todo o mundo (LAGODIMOS *et al.* 2007; SPECCHIARELLO; GIAGNORIO, 2009; BODAS, 2009; PEIXE *et al.* 2012). Na sequência destacam-se os principais benefícios e vantagens associadas à implementação de um SGA, conforme quadro 6.

Quadro 7 - Vantagens e benefícios para implantação de um SGA pelas empresas

Vantagens e Benefícios	Autores
(1) Acesso a novos mercados, atendimento das exigências de clientes, aumento do <i>market share</i> .	Delmas, 2002; Zutshi; Sohal, 2004; Lawrence <i>et al.</i> 2002; Zutshi; Sohal, 2004; Oliveira; Serra, 2010; Perotto <i>et al.</i> 2008; Campos; Melo, 2008; Potoski; Prakash, 2004; Gavronski <i>et al.</i> 2008; Johnstone; Labonne, 2009; King <i>et al.</i> 2005; Toffel, 2006; Turk, 2009; Ann <i>et al.</i> 2006; Hillary, 2004; Gavronski <i>et al.</i> 2008; Tan, 2005; Silva; Medeiros, 2004.
(2) Atendimento à legislação, regulamentos e conformidade.	Martins; Laugeni, 2006; Delmas; Toffel, 2008; Chan; Wong, 2006; Biondi <i>et al.</i> 2000; Chavan, 2005; Delmas;

Vantagens e Benefícios	Autores
	Montiel, 2008; Fryxell <i>et al.</i> 2004; Dutra; Oliveira, 2006; Ammenberg <i>et al.</i> 2002; Brouwer; Van Koppen, 2008.
(3) Redução dos riscos e custos ambientais.	Kitazawa; Sarkis, 2000; Hunt; Auster, 1990; Rosen, 2001; Miles; Covin, 2000; Menguc; Ozanne, 2005; Ginsberg; Bloom, 2004; Rosen, 2001; Smith, 2001; Hoffman, 2005; Atanase <i>et al.</i> 2011; Carruthers, 2005; Coskun; Karaka, 2010; Khanna <i>et al.</i> 2007.
(4) Aumento do desempenho ambiental.	Zutshi; Sohal, 2004; Balzarova; Castka, 2008; Perotto <i>et al.</i> 2008; Campos; Melo, 2008; Fryxell <i>et al.</i> 2004; Tan, 2005; Trierweiler <i>et al.</i> 2011; O'hEocha, 2000; Boiral; Henri, 2012; Dutra; Oliveira, 2006; Zobel, 2010; Arimura <i>et al.</i> 2008; Iraldo <i>et al.</i> 2009; Potoski; Prakash, 2005; Russo, 2009; Barla, 2007; Ghisellini; Thurston, 2005; Hertin <i>et al.</i> 2008; Melynk <i>et al.</i> 2003.
(5) Motivação dos colaboradores para atingirem metas e objetivos ambientais; influência positiva nos demais processos internos de gestão.	Poksinska <i>et al.</i> 2003; Oliveira; Serra, 2010; Halkos; Vangelinos 2002; Strachan <i>et al.</i> 2003; Ramus, 2002; Seiffert, 2008.
(6) Melhoria do processo produtivo com a realização de operações limpas (verdes) e melhoria do processamento de resíduos.	Oliveira; Serra, 2010; Souza, 2009, p. 178; Campos; Melo, 2008; Smith, 2001; Nielsen; Wenzel, 2002; Pujari <i>et al.</i> 2003; Tischener; Níquel, 2003; Fuller; Ottman, 2004; Kuehr, 2007; Kitazawa; Sarkis, 2000; Ghisellini; Thurston, 2005; Sarkis; Rasheed, 1995; Molina-Azorín <i>et al.</i> 2009; Bodas, 2009.
(7) Imagem pública da empresa e melhoria do relacionamento com sociedade, confiabilidade na marca da empresa.	Psomas <i>et al.</i> 2011; Zutshi; Sohal, 2004; Delmas, 2002; Souza, 2009; Yin e Ma, 2009; Corbett; Kirsch, 2001, 2004; Melynk <i>et al.</i> 2002; Potoski; Prakash, 2005.
(8) Vantagem competitiva e aumento da competitividade do produto.	Gamero <i>et al.</i> 2009; Sarkis <i>et al.</i> 2010; Shi <i>et al.</i> 2010; Lawrence <i>et al.</i> 2002; Hart, 1995; Pannell <i>et al.</i> 2006.
(9) Redução do consumo de energia elétrica, óleo combustível, água e gás.	Parida <i>et al.</i> 2007; González-Benito; González-Benito, 2005a; Oliveira; Serra, 2010.
(10) Aumento da atratividade perante investidores e acesso a empréstimos.	Zorpas, 2010; Oliveira; Serra, 2010; Yiridoe; Marrett, 2004; Gunningham, 2007; Pahl, 2007; Cary; Roberts, 2011; Poksinska <i>et al.</i> 2003; Silva; Medeiros, 2004; Fryxell <i>et al.</i> 2004; Tan, 2005; Chan; Wong, 2006; Castro; Oliveira, 2007; Gavronski <i>et al.</i> 2008b; González <i>et al.</i> 2008; Fortunski, 2008; Pombo; Magrini, 2008; Oliveira; Pinheiro, 2009.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A implantação do SGA traz benefícios e vantagens concretas para as empresas, embora seja importante destacar a mudança geral da cultura das empresas para seguir os procedimentos do processo de preparação, implantação, certificação e manutenção. Neste contexto, aborda-se a

definição sobre diversos aspectos relacionados aos benefícios e vantagens:

(1) Acesso a novos mercados, aumento do *market share* e clientes – Diversas publicações evidenciam os principais benefícios e vantagens advindos da adoção de um SGA, que podem ser destacados como o ganho de novos mercados e clientes (DELMAS, 2002; ZUTSHI; SOHAL, 2004), melhoria na gestão da empresa (LAWRENCE *et al.* 2002), bem como os benefícios intangíveis no avanço do processo de comunicação interna e externa, motivação de colaboradores e imagem da empresa (DELMAS, 2002; ZUTSHI; SOHAL, 2004).

O SGA aplicado em operações produtivas leva à competitividade e inovação das empresas, e é fundamental para os países de economias emergentes, os quais apresentam avanços das certificações requeridas para entrar em novos mercados (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Um SGA é uma parte da gestão da empresa que tem por objetivo gerenciar os aspectos ambientais relacionados às atividades e produtos (PEROTTO *et al.* 2008; CAMPOS; MELO, 2008), quando está relacionado com fatores externos, tais como: a imagem pública da empresa, vantagens competitivas, demandas de mercados ou clientes, busca por melhorias na comunicação com os *stakeholders* (POTOSKI; PRAKASH, 2004). Quanto aos fatores internos, está ligado à verificação do atendimento das emergências, melhoria no fluxo de informações, dentre outros (POTOSKI; PRAKASH, 2004; GAVRONSKI *et al.* 2008).

Na literatura, encontra-se uma série de estudos afirmando que os adotantes da certificação ISO 14001, baseados no SGA, já estão em nível superior em relação às empresas não certificadas e que não possuem um SGA, pois o recebimento da certificação é uma forma de sinalizar aos clientes, autoridades públicas e outras partes interessadas, que são empresas ambientalmente proativas (JOHNSTONE; LABONNE, 2009; KING *et al.* 2005; TOFFEL, 2006). Os benefícios e vantagens para a implantação do SGA e certificado da ISO 14001 são relevantes para a atividade econômica do setor da empresa, para os princípios do desenvolvimento sustentável, para a proteção do meio ambiente e dos acordos internacionais relacionados com as ações das empresas em mercados internacionais (TURK, 2009). No levantamento de empresas com ISO 14001, na Malásia, descobriram que essa certificação do SGA tem um impacto positivo sobre o desempenho de uma empresa, em impacto econômico e ambiental, e gera a satisfação dos clientes (ANN *et al.* 2006). Para Hillary (2004), eles são os principais beneficiados com a

adoção do SGA, visto que exercem influência maior do que qualquer outro *stakeholder*.

Os benefícios percebidos com a normatização e certificação de um SGA, nos padrões sugeridos pela norma ISO 14001, podem ser divididos em dois grupos principais: (1) internos –relacionados aos benefícios do desempenho financeiro e melhora da produtividade; (2) externos – representados pela resposta aos *stakeholders*, da sociedade e dos caminhos definidos pelo ambiente competitivo do mercado (GAVRONSKI *et al.* 2008; OLIVEIRA; SERRA, 2010). Aumento do *market share* da empresa, melhoria da satisfação do cliente, eficiência das operações e processos, redução de custos, melhoria de imagem e reputação, melhoria das práticas de gestão de riscos são as mais importantes razões para buscar a certificação do SGA pela ISO 14001 (TAN, 2005). Além do aumento da consciência ambiental, que facilita a inclusão das empresas no mercado internacional, e abre caminhos para o desenvolvimento de novas oportunidades de negócios (SILVA; MEDEIROS, 2004).

(2) Atender à legislação, regulamentos e conformidade – A implantação de um SGA deve estar de acordo com a legislação ambiental local e o comprometimento para a melhoria contínua (MARTINS; LAUGENI, 2006). Destacam-se as pressões de diversos órgãos que exercem poder pela estrutura de fiscalização e que são responsáveis por evidenciarem as certificações ambientais das empresas. Durante as últimas décadas, as deficiências da legislação levaram a um maior desenvolvimento e difusão da gestão ambiental por meio de organizações privadas ou não governamentais, incentivando as empresas a irem além do cumprimento da legislação (DELMAS; TOFFEL, 2008). Esse tipo de regulamentação contribui para evidenciar a notoriedade do esforço mundial para a diminuição e controle da poluição, tendo em vista a degradação do meio ambiente.

Na criação da legislação e cumprimento vigente, esses sistemas possibilitam identificar oportunidades para reduzir o uso de materiais e energia, bem como, melhorar a eficiência dos processos (CHAN; WONG, 2006). Estes benefícios e vantagens evidenciadas não podem sombrear as dificuldades inerentes a um tema de visibilidade que, para os mais céticos, ainda é tido como um modismo. Para adequar-se ao aumento dos requisitos legais, a vantagem competitiva e a necessidade para satisfazer a demanda dos clientes são importantes *drivers* para a implementação de um SGA (BIONDI *et al.* 2000).

Na utilização de estudos realizados em PMEs sobre o SGAs, verificou-se que são uma ferramenta para as organizações avaliarem o impacto de suas ações no meio ambiente, influenciando o processo de implantação e cumprimento das normas ISO 14001 (CHAVAN, 2005). Houve um desenvolvimento considerável de modelos voluntários de gestão ambiental, que vão além das exigências legislativas e a pressão para realizar a sua implementação (DELMAS; MONTIEL, 2008), para garantir a conformidade, melhorar a reputação da empresa e melhorar o desempenho ambiental (FRYXELL *et al.* 2004).

Dentre outros benefícios e vantagens, exige a auditoria ambiental de conformidade legal e a correção dos fatores que levariam prejuízos gerados pelas multas; pode-se dizer que uma unidade em conformidade com a lei não agride o meio ambiente, já que a legislação é o resultado de uma necessidade de limitação e padronização (DUTRA; OLIVEIRA, 2006). Assim, outros estudos sobre a certificação do SGA, salientam que a norma ISO 14001 determina apenas melhorias, na fase inicial de implementação, devido aos esforços necessários para a emissão da análise do ambiente e para atender às bases da conformidade e aos regulamentos (AMMENBERG *et al.* 2002; BROUWER; VAN KOPPEN, 2008).

(3) Redução dos riscos e custos ambientais – A implantação de um SGA pode proporcionar às empresas benefícios tangíveis e intangíveis, tais como: (1) reduzir os custos operacionais relacionados ao aumento de insumos naturais na produtividade (KITAZAWA; SARKIS, 2000); (2) reduzir as multas relacionadas a questões ambientais (HUNT; AUSTER, 1990); (3) garantir o acesso aos mercados externos (ROSEN, 2001); (4) melhorar a imagem pública da empresa (MILES; COVIN, 2000; MENGUC; OZANNE, 2005); (5) atrair e manter os consumidores ambientalmente responsáveis (GINSBERG; BLOOM, 2004); (6) elevar o valor dos preços das ações no *Dow Jones Sustainability Index* (ROSEN, 2001); (7) obter oportunidades para a geração de inovações (SMITH, 2001); (8) motivar os funcionários (HOFFMAN, 2005). Atanase *et al.* (2011) destacam um conjunto de benefícios e vantagens com ações para o ajustamento do ambiente dos negócios às questões ambientais para o sucesso sustentável das empresas baseado em planejamento, eliminação de riscos, medidas corretivas e avaliação permanente do impacto ambiental.

Existe uma gama de benefícios decorrentes da implementação do SGA, como a melhora de comunicação, a melhoria do desempenho financeiro e das relações com a comunidade, a redução de custos de

insumos, o aumento da quota de mercado, menores níveis de riscos e responsabilidade (CARRUTHERS, 2005). Há benefícios e vantagens para identificar os custos ambientais de PMEs, que são: os custos de investimento ambiental, os custos de gestão ambiental e operacionais e os custos de gestão dos riscos ambientais (COSKUN; KARAKA, 2010). De modo geral, outros estudos têm enfatizado os efeitos benéficos e vantagens do SGA com inovação tecnológica, melhorias nos procedimentos de segurança e diminuição do risco de acidentes ambientais (KHANNA *et al.* 2007).

(4) Desempenho ambiental – Os indicadores de desempenho ambiental têm relevância no processo de acompanhamento e manutenção do SGA; os seus benefícios, vantagens e dificuldades são identificados nos estudos (ZUTSHI; SOHAL 2004; BALZAROVA; CASTKA, 2008; PEROTTO *et al.* 2008; CAMPOS; MELO, 2008). Além das vantagens e benefícios já citados, existem outros na implementação do SGA como visto na literatura científica (FRYXELL *et al.* 2004; TAN, 2005). As principais oportunidades e benefícios encontrados estão relacionados com o processo para a identificação de critérios de mensuração do desempenho ambiental (índices e indicadores) e a busca por modelos personalizados, considerando as especificidades de cada contexto (TRIERWEILLER *et al.* 2011).

A participação voluntária das empresas, desde abril de 1995, tem como objetivo primário promover a melhoria contínua do desempenho ambiental de atividades industriais, com base no estabelecimento e implementação de políticas ambientais, programas e sistemas de gestão das organizações; da avaliação sistemática, objetiva e periódica do desempenho dos elementos contidos nas regulamentações; das informações à comunidade sobre o desempenho ambiental da empresa (CAMPOS; MELO, 2008). Um SGA efetivo resulta em melhorias reais no desempenho ambiental e no comprometimento da alta gestão (O’HEOCHA, 2000).

O padrão da certificação do SGA é visto como uma tecnologia de gestão destinada a melhorar o desempenho ambiental da empresa como hipótese, por modelo instrumental. É razoável assumir que essas conexões são positivas, e que a partir desta perspectiva, a certificação da ISO 14001 incentiva a implementação de melhores práticas ambientais, tendo um impacto positivo sobre o desempenho da empresa (BOIRAL; HENRI, 2012). Um dos elementos-chave da ISO 14001 padrão internacional, é a melhoria contínua do desempenho ambiental, definido

como um processo de reforço do SGA para alcançar melhorias no desempenho ambiental global e na política ambiental da organização (ISO, 2004).

Para Dutra e Oliveira (2006), a implementação de um SGA implica a melhoria contínua do desempenho ambiental da atividade, identificando pontos de risco e oportunidades de melhoria. São nítidas as vantagens e benefícios apresentados pelo SGA e pela certificação da norma ISO 14001 desde sua introdução (ZOBEL, 2010). Estudos defendem que o SGA pode levar à verdadeira melhoria, como é explicitado, por exemplo, nos trabalhos de Potoski e Prakash, (2005); Arimura *et al.* (2008); Iraldo *et al.* (2009); enquanto outros autores são mais pessimistas em relação às vantagens e benefícios do SGA, como nos trabalhos de Melnyk *et al.* (2003); Ghisellini e Thurston (2005); Barla (2007); e Hertin *et al.* (2008); Nesse sentido, em outras palavras, a pesquisa nessa área não encontra uma resposta concreta para a questão, embora os diversos autores apontem de forma convincente os benefícios e vantagens ao afirmar que os SGAs são úteis para melhorar o desempenho ambiental da empresa (ZOBEL, 2010).

(5) Motivação dos colaboradores para atingirem metas e objetivos ambientais – A preservação do meio ambiente e a melhoria dos processos produtivos devem ser o foco da execução das atividades, metas e objetivos da empresa para que haja o comprometimento dos colaboradores e credibilidade do SGA (POKSINSKA *et al.* 2003). A implantação do SGA, ajuda na proteção da segurança dos colaboradores, aumenta a facilidade para o cumprimento da legislação ambiental; gera conscientização dos colaboradores para as questões sociais; melhora o controle operacional; melhora o atendimento dos requisitos ambientais impostos pelos clientes; gera um melhor aproveitamento das instalações e equipamentos e melhor manutenção preventiva dos equipamentos (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Halkos; Vangelinos (2002) e Strachan *et al.* (2003), identificaram benefícios e vantagens que teriam sido obtidos a partir de implantação do SGA nos setores industriais, com o uso mais eficiente dos recursos humanos, a poupança financeira, o aumento da inovação, a melhoria do conhecimento da legislação e redução de casos de não conformidade e redução de passivos ambientais. O motivador para a implementação de um SGA é a iniciativa de empregados ou equipes que tenham interesse, habilidades e competências em assuntos ambientais (RAMUS, 2002). Considera-se que um SGA pode favorecer a prescrição

e execução de metas ambientais, políticas e responsabilidades, bem como de auditoria regular de seus elementos (SEIFFERT, 2008).

(6) Melhoria do processo produtivo com a realização de operações limpas (verdes) e processamento de resíduos – Os benefícios e as vantagens do SGA geram economia e maior competitividade, em função da modernização de projetos, processos, da redução do desperdício, da redução de resíduos, do número de ocorrência e multas provenientes dos órgãos de fiscalização (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Para Souza (2009, p.178), a “adequação no gerenciamento ambiental dos diversos impactos do processo produtivo torna visível toda a melhoria do desempenho ambiental da empresa”. A implantação de um SGA faz com que o processo produtivo seja reavaliado continuamente, refletindo na busca por procedimentos, mecanismos e padrões comportamentais menos nocivos ao meio ambiente (CAMPOS; MELO, 2008).

O sucesso do sistema de gestão ambiental pode ser alcançado por meio da adoção de diversas técnicas e práticas (SMITH, 2001) que visam: (1) reduzir impacto ambiental dos produtos que uma empresa desenvolve (NIELSEN; WENZEL, 2002; PUJARI *et al.* 2003; TISCHENER; NÍQUEL, 2003; FULLER; OTTMAN, 2004); (2) adoção de tecnologias limpas (KUEHR, 2007); (3) adoção de sistemas de gestão ambiental (KITAZAWA; SARKIS, 2000; GHISELLINI; THURSTON, 2005) que apoiem a inclusão da consciência ambiental em diferentes áreas da estrutura da empresa, tais como operações (SARKIS; RASHEED, 1995) e finanças (MOLINA-AZORÍN *et al.* 2009).

Bodas (2009), nos estudos realizados, constatou que os setores com maior propensão à certificação do SGA pela ISO 14001 são: "metal de base e de produtos metálicos", "equipamento elétrico e de óptica", "indústria de alimentos" e "máquinas e transporte", sendo constatados benefícios com um número elevado. Outro aspecto foi a melhora do tratamento dos resíduos da empresa, que foi um benefício bem significativo, derivado da implementação do SGA com certificação pela ISO 14001. O melhor relacionamento com a sociedade, devido ao melhor desempenho ambiental da empresa, foi o benefício mais significativo do ponto de vista externo, e melhor posição da empresa no mercado, devido à certificação da ISO 14001, foi um benefício significativo. Em relação ao levantamento das empresas certificadas pela ISO 14001, Gavronski (2003) concluiu que houve benefícios relativos à redução no consumo

(água, energia e matéria-prima), de geração de poluição (resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas) e de acidentes ambientais.

(7) Imagem pública da empresa e melhoria do relacionamento com sociedade – A melhoria da posição da empresa no mercado, a transição do convencional para práticas sustentáveis, a melhoria do relacionamento com sociedade, melhor desempenho ambiental, melhoria do processamento de resíduos, estes são os construtos latentes extraídos dos benefícios e vantagens da implementação do SGA com certificação da ISO 14001 (PSOMAS *et al.* 2011).

Os benefícios advindos da adoção do SGA são evidenciados em publicações que mostram a melhoria na qualidade da gestão da organização pelos benefícios intangíveis, como melhoria no processo de comunicação interna e externa, motivação dos funcionários e imagem pública da organização (DELMAS, 2002; ZUTSHI; SOHAL, 2004). Souza (2009) complementa que a comunicação com as partes interessadas pode ser usada como ferramenta de aproximação e conquista de boa imagem pública da empresa perante a comunidade. Para Yin e Ma (2009), a implantação do SGA com adoção da ISO 14001 na China é motivada por responsabilidade social, rentabilidade, reputação, mandato corporativo, pressão regulatória e demandas de clientes domésticos e estrangeiros. Neste sentido, a implantação do SGA proporciona a melhorias na imagem pública das organizações, vantagem competitiva, relacionamento com a sociedade e expectativa de resposta ao cliente (CORBETT; KIRSCH, 2001, 2004; MELNYK *et al.* 2002; POTOSKI; PRAKASH, 2005).

(8) Vantagem competitiva e aumento da competitividade do produto – A certificação do SGA com ISO 14001 leva ao aumento da vantagem competitiva, utilização de regulamentos, aumento de desempenho financeiro, reforço da reputação e redução de custo do negócio da empresa (HWEE NGA, 2009). O estudo das vantagens competitivas pela relação entre as variáveis ambientais e o desempenho da empresa, devido às pressões ambientais e à adoção de práticas ambientais, define o papel mediador da estratégia de inovação ambiental (LOPEZ-GAMERO *et al.* 2009; SARKIS *et al.* 2010).

As inovações tecnológicas ambientais nas empresas podem ser medidas relevantes que: (1) desenvolvam novas ideias, comportamento, produtos, processos e aplicações; (2) contribuam para reduzir encargos ambientais e metas de sustentabilidade ambiental (SHI *et al.* 2010). Os

principais benefícios advindos da adoção do SGA são evidenciados em publicações que mostram o uso da norma ISO 14001, como uma vantagem competitiva para empresa (LAWRENCE *et al.* 2002). Criam vantagens competitivas baseadas em abordagem inovadora da gestão ambiental, que diferencia as empresas proativas de suas concorrentes (HART, 1995). Há potenciais benefícios extras como um meio para estimular a utilização dos fatores identificados na variedade de práticas ambientais inovadoras (PANNELL *et al.* 2006). Lin e Ho (2010) descobriram que o desenvolvimento tecnológico, as dimensões organizacionais e a gestão ambiental são fatores determinantes na adoção de práticas ambientais no setor logístico chinês. Esses fatores têm influência positiva sobre essa adoção: vantagem competitiva, compatibilidade de práticas verdes, apoio organizacional, qualidade de recursos humanos, pressão regulatória e apoio governamental. As organizações são beneficiadas por fatores internos, tais como: melhoria contínua e inovação dos produtos, redução de custos associados e da não conformidade para melhorar a eficiência interna da empresa (CASADESUS; HERAS, 2005).

(9) Redução do consumo de energia elétrica, óleo combustível, água e gás – Com a implantação do SGA os benefícios são a diminuição do uso de matérias-primas, energia e redução de custos (PARIDA *et al.* 2007; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005a). Acrescenta-se que os principais benefícios obtidos com um SGA, baseado na norma ISO 14001 são: redução de custos na contratação de seguros; aumento da atratividade perante investidores; facilidade de acesso a empréstimos; motivação dos colaboradores para atingirem metas e objetivos ambientais; influência positiva nos demais processos internos de gestão, melhoria do moral dos colaboradores e da imagem pública da empresa; aumento da demanda por bens e serviços; desenvolvimento de ações ambientais preventivas; redução do consumo de energia elétrica, óleo combustível, água e gás; início ou ampliação das exportações; maior confiabilidade na marca da empresa (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Rissatto (2009) afirma que a certificação é um esforço compensador por muitas razões: reduz custos por racionalizar processos; diminui os desperdícios; elimina o retrabalho; acaba com a burocracia e os controles desnecessários.

(10) Aumento da atratividade perante investidores e acesso a empréstimos – A implantação do SGA pode contribuir para conciliar o

fator econômico com a questão ambiental (ZORPAS, 2010). As vantagens ou benefícios para implantação de um SGA pelas empresas estão fundamentados em fatores e aspectos que podem ser de ordem social (exigências dos consumidores, ações de entidades não governamentais e partes interessadas), econômica (limite de recursos naturais pela escassez e outros fatores de ordem econômica) e política (imposição de restrições, multas e novas legislações). Além de impor condições adicionais para adequação do SGA nas empresas, é evidente que existem barreiras e limitações à adoção do SGA (YIRIDOE; MARRETT, 2004; GUNNINGHAM, 2007; PAHL, 2007; CARY; ROBERTS, 2011).

Os principais benefícios e vantagens são: acesso a novos mercados, aumento do *market share*, gestão obediente à legislação, incentivos reguladores, redução de riscos, melhor acesso a seguros, acesso a mais investimentos, melhoria do processo produtivo, aumento do desempenho ambiental, aumento na relação com colaboradores, melhoria na imagem pública, aumento da vantagem competitiva, atendimento das exigências de clientes, aumento da qualidade de vida, realização de operações limpas (verdes), aumento da competitividade do produto, melhor relacionamento com a sociedade e conscientização pública (POKSINSKA *et al.* 2003; SILVA; MEDEIROS, 2004; FRYXELL *et al.* 2004; TAN, 2005; CHAN; WONG, 2006; CASTRO; OLIVEIRA, 2007; GAVRONSKI *et al.* 2008b; GONZÁLEZ *et al.* 2008; FORTUNSKI, 2008, POMBO; MAGRINI, 2008; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2009). Quanto às vantagens e benefícios da certificação do SGA pela ISO 14001, estas estão nas causas; como se pode concluir, mesmo que não sejam extremamente elevados, os benefícios internos foram mais significativos do que os externos.

2.2.3 Barreiras e dificuldades à implantação de sistemas de gestão ambiental

As barreiras e dificuldades para a implementação de um SGA envolvem questões de custos, gestão, suporte e tecnologia. Antes de implementar o SGA em larga escala, as empresas devem investir em recursos humanos e obter familiaridade com os regulamentos locais, apoio da gestão e acesso a financiamentos e consultores externos (RAO *et al.* 2006). Hillary (2004) identificou barreiras, oportunidades e direcionadores para a adoção do SGA, em pequenas empresas com vistas

ao desenvolvimento sustentável. No quadro 7, apresentam-se as principais barreiras e dificuldades para a implantação do SGA.

Quadro 8 - Barreiras e dificuldades para implantação de um SGA pelas empresas

Barreiras e Dificuldades	Autores
(1) Documentação, identificação de aspectos ambientais e treinamento de equipe.	Babakri <i>et al.</i> 2003; Halila, 2007; Seiffert, 2008; Sell, 2006; Moreira, 2001.
(2) Informação ambiental dos fornecedores	Humphreys <i>et al.</i> 2003; Jabbour, 2010; Kovačs, 2008; Michelsen <i>et al.</i> 2006; Humphreys <i>et al.</i> 2003; Vachon; Klassen, 2006; Ferretti <i>et al.</i> 2007; Pannell <i>et al.</i> 2006.
(3) Falta de recursos humanos e técnicos treinados	Biondi <i>et al.</i> 2000; Hillary, 2004; Trierweiler <i>et al.</i> 2013.
(4) Tempo e recursos financeiros	Rao, 2001; Pombo; Rao <i>et al.</i> 2006; Magrini, 2008; Oliveira; Serra, 2010; Nielsen; Thomsen, 2010; Halila; Tell, 2013.
(5) Falta de estrutura das empresas e dos órgãos ambientais	Rivera, 2004; Perosa, 2007; Oliveira; Serra, 2010; Halila; Tell, 2013.

Fonte: Elaborado pelo autor(2014).

As condições das barreiras e dificuldades são defendidas por vários autores que as identificam, na adoção do SGA nas indústrias para adequação das empresas, tais como Yiridoe e Marrett (2004), Gunningham (2007), Pahl (2007), Cary e Roberts (2011), dentre outros.

(1) Documentação, identificação de aspectos ambientais e treinamento de equipe – A maior dificuldade na implementação do SGA e certificação pela ISO 14001 foi a documentação, identificação de aspectos ambientais e treinamento de equipe (BABAKRI *et al.* 2003). As barreiras significativas que impedem a implementação do SGA pelas Pequenas e Médias Empresas (PME's) são limitações de tempo, baixa integração das questões de ambientalismo cotidiano e a alta exigência de documentação (HALILA; TEL, 2013). As metodologias desenvolvidas para preparar a empresa para a certificação são, em geral, bastante complexas e inadequadas, principalmente para as empresas de pequeno a médio porte (SEIFFERT, 2008). A documentação do SGA, denominada “Manual do Sistema” (MOREIRA, 2001, p.181), contém a descrição de maneira genérica para o funcionamento de todos os elementos do SGA indicados na documentação específica e no controle de documentos. De acordo com Sell (2006), todos os documentos exigidos pelo SGA e pela norma devem ter controle operacional, em que a organização precisa

planejar as operações pertinentes aos aspectos ambientais significativos, identificados de acordo com a política, objetivos e metas ambientais.

(2) Informação ambiental dos fornecedores – Quando há uma escassez de informação ambiental dos fornecedores, isso pode prejudicar o processo de compra e implantação do SGA (HUMPHREYS *et al.* 2003). Acrescenta Jabbour (2010) que, na maioria dos casos estudados de empresas brasileiras, descobriu-se que as empresas tinham dificuldades em estruturar a inserção da dimensão ambiental na área de logística, pois existe uma distância quando observada entre o que é recomendado pela literatura internacional e a realidade das empresas brasileiras. A busca por uma maior consciência ambiental da empresa que compra, tende a motivar os fornecedores com efeito positivo, pois sinaliza para uma análise mais rigorosa do desempenho da gestão ambiental (KOVA'CS, 2008), independente do setor industrial envolvido (MICHELSEN *et al.* 2006; VACHON; KLASSEN, 2006; FERRETTI *et al.* 2007). Quando não existe informação ambiental dos fornecedores, isso pode prejudicar o processo de compra, segundo Humphreys *et al.* (2003) e Pannell *et al.* (2006). Esses autores consideram os potenciais benefícios extras como um meio para estimular a utilização dos fatores identificados na variedade de práticas ambientais inovadoras, voltadas para o meio ambiente.

(3) Falta de recursos humanos e técnicos treinados – Nas pequenas e médias empresas, há falta de recursos humanos e financeiros para assegurar e manter um SGA (HILLARY, 2004). A barreira mais significativa nas empresas são os custos indiretos ocorridos, na disponibilidade de tempo utilizado pela gestão para a implementação do SGA, falta de recursos humanos e técnicos, que as pequenas empresas apresentam quando se trata da gestão ambiental (BIONDI *et al.* 2000). As principais dificuldades da gestão de um SGA com base na norma ISO 14001 são: (1) resistência dos colaboradores em relação aos processos de auditoria interna e externa; (2) aumento de custos de um modo geral para a empresa; (3) dificuldade no cumprimento dos requisitos da norma, em função de constantes mudanças na legislação. O custo elevado de certificação é devido à grande documentação, treinamento de colaboradores e a contratação de um auditor que é exigido pela norma (TRIERWEILLER *et al.* 2013).

(4) Falta de tempo e recursos financeiros – Existem barreiras e dificuldades, tais como: restrições de tempo, financiamento insuficiente,

falta de recursos, de apoio interno e de reconhecimento, porém essas são dificuldades que podem ser superadas. O desafio para as empresas é superar essas barreiras e dificuldades, como forças para transformar em oportunidades no processo de implementação do SGA (HALILA; TELL, 2013). As pequenas e médias empresas têm tempo, recursos financeiros e *expertise* limitados, para atuar em iniciativas de sistemas de inovação ambiental (NIELSEN; THOMSEN, 2010).

No panorama da aplicação da norma ISO 14001 no Brasil, realizado em pesquisa por Pombo e Magrini (2008), os autores concluíram que a principal dificuldade enfrentada pelas empresas de pequeno porte é a questão financeira. Os custos da consultoria de implantação, os investimentos na adequação de equipamentos e processos produtivos, o contrato com a certificadora, as auditorias de supervisão e a manutenção do SGA representam barreiras e dificuldades consideráveis (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Rao (2001) e Rao *et al.* (2006) trazem pesquisas que mostram que os SGAs, conforme os padrões da ISO 14001, contribuíram para o desempenho na região do Sudeste Asiático, porém, o obstáculo crítico para a implementação e manutenção do SGA é o custo.

(5) Falta de estrutura das empresas e dos órgãos de fiscalização ambientais – A falta de estrutura dos órgãos ambientais, a necessidade de contratação dos serviços de especialistas, a falta de informação dos órgãos ambientais, o excesso de relatórios, poucas empresas confiáveis para a destinação de resíduos (altos custos para o descarte), os processos burocráticos junto à CETESB (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental) para a liberação do CADRI (Certificado de Movimentação de Resíduos de Interesse Ambiental), a falta de conscientização das autoridades e da população sobre a importância do controle ambiental, são todos empecilhos para a adequada implementação e certificação de um SGA (OLIVEIRA; SERRA, 2010). A colocação das empresas em grupos baseados em critérios muito gerais não fornece uma clara discriminação entre os participantes. A estrutura das empresas muitas vezes é tão simples, como no caso das pequenas e médias empresas, que elas não suportam a melhoria para o processo de certificação. Há falta de entendimento sobre as verdadeiras barreiras para a implementação e certificação de um SGA (STEVENS *et al.* 2010). As muitas governamentais estão relacionadas com os regulamentos, e as barreiras comerciais podem exercer pressões coercitivas sobre as empresas (RIVERA, 2004).

A adoção do SGA, que é um processo complexo, muitas vezes com um grande efeito sobre a atividade empresarial, sugere que a empresa reconheça que a excelência ambiental é uma boa política de negócios, podendo levar a criar novas oportunidades em vez de considerá-la como criadora de barreiras para o desempenho e lucratividade da empresa (HALILA; TELL, 2013). Neste sentido, apresentam-se as dificuldades e barreiras comerciais: (1) políticas de importação – tarifas e outras taxas ou impostos de importação; (2) normas e regulamentos técnicos; (3) regras de etiquetagem; (4) testes; (5) certificados; (6) compras governamentais; (7) subsídios à exportação; (8) não proteção da propriedade intelectual; (9) barreiras ao comércio de serviços; (10) barreiras ao investimento estrangeiro e outras (PEROSA, 2007). Vale ressaltar um resumo das principais barreiras e dificuldades identificadas:

(1) Política ambiental (problemas de formulação e compreensão); (2) Planejamento de aspectos e impactos ambientais (falta de explicação de conceitos, métodos de determinação e avaliação); (3) Requisitos legais (falta de recursos para rastrear, enquadrar, centralizar as informações e órgão competente para interpretar a norma); (4) Melhoria ambiental do programa, os objetivos e as metas (interrupção, atitudes positivas não são traduzidos em ações, incerteza sobre a forma de manter a melhoria contínua, benefícios insuficientes e incompatibilidade entre crenças e ação); (5) Implementação e operação estrutura de responsabilidade (resistência à mudança, pressões de tempo), localizar ferramentas de apoio, baixo nível das pessoas da gestão, falta de recursos para projetos e não existência de orçamento próprio; (6) treinamento, conscientização e competência (falta de: pessoal especializado, conhecimento sobre os benefícios, preocupação com as questões ambientais, consultores experientes e de qualidade para auxiliar as organizações, investimento na formação, conhecimento técnico); (7) comunicação (falta de promoção e dos benefícios percebidos a partir do sistema); (8) documentação do SGA, controle de documentos e registros (não destacar o desempenho ambiental e manual muito grande); (9)

controle operacional, monitoramento e medição (dados de qualidade não consistentes para gerir e melhorar, incerteza da melhoria contínua, dificuldade para demonstrar resultados em termos financeiros; (10) preparação para emergências (procedimentos muito demorado e difícil de seguir e não disponível quando necessário; (11) verificação e ação corretiva (não-conformidades das medidas corretivas, preventivas e ações preventivas); (12) auditoria do sistema de gestão (falta de pessoal multifuncional, independência como auditor interno, forma de trabalho não respeitada, relatórios de auditoria e registros que demonstrem a eficácia da auditoria); (13) análise crítica (barreiras relacionadas ao trabalho em equipe, falta de apresentar relatório em reunião de análise crítica pela direção) (BALZAROVA; CATSKA, 2008, p.14).

Estudos sobre as certificações têm sido apresentados para difundir seu crescimento em todo o mundo (LAGODIMOS *et al.* 2007; SPECCHIARELLO; GIAGNORIO, 2009; BODAS, 2009; PEIXE *et al.* 2012). A ISO 14001 deve ser compreendida por todos os membros da empresa que participam na proteção e gestão ambiental, envolvendo os *stakeholders* (MARTINS; LAUGENI, 2006). Como resultado da crescente conscientização global sobre a importância do meio ambiente, esgotamento dos recursos naturais e as pressões legais para as empresas gerirem seus processos de forma sustentável, a certificação com ISO 14001 vem ganhando importância cada vez maior no cenário organizacional (KING *et al.* 2005).

Seiffert (2008) salienta que, embora muitas ferramentas proponham a abordagem da autorregulamentação para a proteção ambiental, a ISO 14001 é uma das ferramentas que apresenta resultados concretos para a melhoria da qualidade ambiental. A autora, ainda, acrescenta que a identificação dos aspectos ambientais e a avaliação dos impactos ambientais associados são elementos básicos de um SGA. Essa avaliação é reconhecida como uma das mais complexas atribuições no estabelecimento de um SGA e tem sido alvo de críticas, como a falta de transparência e reprodutibilidade (LUNDBERG *et al.* 2007). Esses autores levantam questões relacionadas com o processo para a

certificação, quanto à estruturação das empresas e o custo para certificação que, muitas vezes, inviabilizam a adoção de um SGA e sua certificação.

2.2.4 Certificação do sistema de gestão ambiental

A ISO 14001 foi desenvolvida para ser o escopo de um plano estratégico da gestão ambiental para as empresas, envolvendo política, planos e ações (MARTINS; LAUGENI, 2006). Essa estrutura de informações foi organizada na série ISO 14000, com a divisão das áreas estudadas, caracterizando-se como uma organização não governamental. A ISO é organizada por meio de comitês técnicos, subcomitês e grupos de trabalho em todo o mundo, e seus recursos financeiros provêm de membros associados e das publicações. A primeira versão da ISO 14001 (SGA: requisitos com orientações para uso), da *International Organization for Standardization* (ISO), foi lançada em 1996. Embora seja o padrão do SGA mais conhecido, não é o único. Assim, a ISO 14001 foi desenvolvida no contexto de outras iniciativas de SGA, como a norma BS 7750 da União Europeia, e a (EMAS) *Eco-Management and Audit Scheme Regulation* (CAMPOS, 2012).

As distinções importantes entre os dois padrões ainda permanecem. A EMAS é mais rigorosa que a ISO 14001 na análise de aspectos ambientais e exige que as organizações emitam uma declaração ambiental com o objetivo de fornecer informações validadas para o público. Além disso, durante a fase de registro, a organização está sujeita a um controle "institucional" por um órgão competente nacional. Recentemente, com a terceira revisão desse padrão, chamado EMAS III, foi publicado pela Comissão Europeia o Regulamento 1221 (Comissão Europeia, 2009). A EMAS III apresenta novidades quanto aos indicadores básicos de desempenho e aspectos ambientais que devem ser levados em conta, como uso eficiente da água, energia, produção de resíduos, poluição do ar e da biodiversidade. Um passo interessante dado recentemente pelo Regulamento EMAS: no Anexo IV da sua nova versão (Parlamento Europeu e do Conselho, 2009) é que as organizações registradas são agora obrigadas a monitorar e relatar ao público um conjunto fixo de indicadores-chave, relativos aos seus aspectos ambientais diretos, e outros indicadores de desempenho ambiental que serão definidos pela comissão, nos documentos de referência setoriais específicos. Portanto, os dois principais sistemas de referência para o

design do SGA e certificação, são a norma internacional ISO 14001 e a do Parlamento Europeu do padrão EMAS (*Eco-Management and Audit Scheme Regulation*). A EMAS é semelhante à ISO 14001 em seus componentes e requisitos (MORROW; RONDINELLI, 2002; RIDOLFI *et al.* 2008). Após a revisão em 2001 (EMAS II, Regulamento CE 761), foi ampliado o seu âmbito a todos os tipos de organizações e inteiramente adotados os requisitos ISO 14001 para a implementação do SGA (http://ec.europa.eu/index_pt.htm -COMISSÃO EUROPEIA, 2010a).

A *International Organization for Standardization* (ISO) poderia ter diferentes siglas em diferentes idiomas nos diversos países, por exemplo, IOS no idioma inglês, ou OIN no idioma Francês, para a *Organisation Internationale de Normalisation*, mas seus fundadores decidiram dar-lhe um curto nome para todos os interesses. Portanto, foi escolhido o termo padrão "ISO", derivado da palavra do grego "isos", que significa "igual", ou seja, em qualquer país e idioma, a forma da abreviatura do nome da organização é sempre ISO. É uma organização não governamental que faz uma ligação entre os setores público e privado, reunindo uma rede de mais de 163 países-membros, definindo padrões dos institutos nacionais com uma Secretaria Central em Genebra, na Suíça, que coordena o sistema. Nesse sentido, a ISO permite estabelecer um consenso a ser alcançado em soluções que atendam às necessidades dos negócios e às necessidades mais amplas da sociedade em geral. A primeira versão da norma ISO 14001 foi lançada em 1996, e a segunda, em dezembro de 2004 (PEIXE *et al.* 2012; CAMPOS 2012).

A série ISO está dividida, para fins de avaliação da empresa, quanto ao produto, em grupos, temas e títulos. No conjunto da série ISO 14000 destacam-se as normas: 14001, 14004, 19011, 14020, 14031, 14032, 14040 e 14050, que atendem padrões específicos. A exigência da conformidade, como forma voluntária para certificar o SGA para a sustentabilidade, contribui de maneira efetiva na definição de parâmetros que estabelecem princípios bem definidos para o atendimento da norma. Dentre as normas do conjunto ISO 14000, situam-se a ISO 14001 e 14004, que abordam o SGA (PEIXE *et al.* 2012; CAMPOS 2012). Além destas, a ISO 19011(substituiu as Normas 14010, 14011 e 14012), que aborda o tema de Auditoria Ambiental; as que tratam do tema de rotulagem ambiental (ISO 14020); as que abordam avaliação do desempenho ambiental (ISO 14031 e 14032); as que tratam da análise do ciclo de vida (ISO 14040); uma norma que trata de termos e definições (ISO 14050), e um grupo de trabalho responsável por discutir um guia de

inclusão dos aspectos ambientais nas normas para o produto (ISO *guide* 64).

Existe também um número cada vez maior de estudos que investigam essa difusão global da norma (CORBETT; KIRSCH, 2001; ÁVILA; PAIVA, 2006; GAVRONSKI *et al.* 2008). Cabe ressaltar que a ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental) e ISO 14040 (Ciclo de Vida do Produto) são as normas do conjunto ISO 14000 passíveis de certificações. Para tanto, a estrutura da norma ISO 14001 pode ser aplicada de forma a ajustar a realidade da empresa, pautada na essência dos requisitos, aspectos e princípios norteadores do SGA. Além disso, essa norma reveste-se de um caráter universal, pois, dessa forma, pode ser adaptada por empresas de todos os portes e de qualquer região (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Desde a primeira versão da ISO 14001, há um crescimento contínuo do número de empresas certificadas no mundo (BANSAL; HUNTER, 2003; BALZAROVA; CASTKA, 2008). Verifica-se que, até 2010, havia 250.972 empresas certificadas em mais de 163 países membros (ISO, 14000- 2010). No quadro 8, apresenta-se a série ISO 14000, normas e detalhamento específicos dos conteúdos.

Quadro 9 - Série de normas ISO 14000

ISO	Normas Série 14000	Detalhamento
14001	*Sistema de Gestão Ambiental	Especificações e diretrizes para uso/guia
14004	Sistema de Gestão Ambiental	Diretrizes Gerais: princípios, sistemas e técnicas de apoio
19011	Guias para Auditoria Ambiental	Diretrizes Gerais (Substituiu as Normas 14010, 14011 e 14012)
14020	Rotulagem Ambiental	Princípios Básicos
14021	Rotulagem Ambiental	Termos e Definições
14022	Rotulagem Ambiental	Simbologia para Rótulos
14023	Rotulagem Ambiental	Testes de Metodologias para Verificação
14024	Rotulagem Ambiental tipo I	Princípios e Procedimentos - Análise em Múltiplos Critérios
14031	Gestão Ambiental	Avaliação do Desempenho Ambiental - Diretrizes
14032	Gestão Ambiental	Exemplos de avaliação do Desempenho Ambiental dos Sistemas de Operadores
14040	*Análise do Ciclo de Vida	Princípios e Estruturas
14041	Análise do Ciclo de Vida	Objetivos e Escopo, Definições e Inventário
14042	Análise do Ciclo de Vida	Análise de Impactos
14043	Análise do Ciclo de Vida	Migração dos Impactos

Fonte: ABNT * Normas passíveis de certificação.

Ressaltam-se os benefícios da certificação ISO 14001, porém poucos discutem quantitativamente os efeitos de sua adoção dessa forma, evidenciando a necessidade e a importância de pesquisas (BABAKRI *et al.* 2004). A implantação da ISO 14001 não apenas fornece garantias para manter o meio ambiente, mas também é uma forma de demonstrar essas conquistas externas às partes interessadas (TREVOR, 2007). O processo de certificação é voluntário e estruturado de modo a informar a seus *stakeholders* sobre o SGA (XIA *et al.* 2008). A pressão dos *stakeholders* leva as empresas a adotarem a difusão mundial da série ISO 14001, na perspectiva de dependência da utilização dos recursos destacados nos estudos dos autores Corbette Kirsch (2001); Melnik *et al.* (2003); Corbette Kirsch (2004); Chen *et al.* (2005); Lagodimos *et al.* (2007); Xia *et al.* (2008); Specchiarello e Giagnorio (2009); Chene Innes (2011); Marimon *et al.* (2011). Verifica-se que a pressão dos *stakeholders* acelera o ritmo de execução da implantação da ISO 14001 (SAMBASIVAN; FEI, 2008). Para Zobel (2013), há duas motivações para a empresa na perspectivas da relação com a implantação da certificação pela ISO: (1) uma sugere que as iniciativas ambientais voluntárias são adotadas devido a pressões externas, e que essas pressões fazem com que as empresas se comportem de forma homogênea. Por exemplo, quando as empresas certificam com a ISO 14001, em antecipação ou em resposta à demanda dos clientes (DELMAS; TERLAAK, 2001; JIANG; BANSAL, 2003; KING *et al.* 2005; BOIRAL, 2007); (2) explica as fontes de motivações do ponto de vista interno, por exemplo, uma melhoria no comportamento ambiental da empresa, estratégia interna e capacidades organizacionais (HERAS-SAIZARBITORIA *et al.* 2011).

A ISO 14001 define o SGA: especificações e diretrizes para o uso é uma norma ambiental internacional, do conjunto ISO 14000, que especifica os requisitos relativos do SGA, permitindo à empresa formular sua política e objetivos que levem em conta os requisitos legais e informações referentes aos impactos ambientais significativos. Para Seiffert (2008, p.1447), “a certificação da norma ISO 14001 – SGA é atualmente um importante requisito para as empresas que desejam vender seus produtos no contexto de um mercado globalizado”. Conforme Martins e Laugeni (2006), os padrões para a obtenção do certificado baseiam-se em três áreas principais: (1) sistemas de gerenciamento – desenvolvimento de sistemas de gerenciamento e integração, no planejamento empresarial, sistemas voltados para a responsabilidade ambiental; (2) operações – consumo de recursos naturais e energia; (3) sistemas ambientais – mensuração, avaliação e gerenciamento. González-

Benito e Gonzáles-Benito (2005a, 2008c), que fazem uma análise da relação entre motivações ambientais e a certificação da ISO 14001, dividem o padrão por meio dos seguintes pontos: política ambiental, planejamento, implementação, verificação do funcionamento, revisão e ação corretiva da gestão da empresa.

Para Marimon *et al.* (2011), existem padrões de difusão da norma ISO 14001 que são singulares para setores específicos da atividade econômica. Essa análise foi realizada utilizando uma curva logística que se encaixa para explicar a natureza, o crescimento e os índices de instabilidade e de concentração que foram calculados para analisar a evolução do *ranking* dos setores de atividades que representam o número de certificações ISO 14001.

As preocupações com o meio ambiente trouxeram à tona a importância de evidenciar o SGA pelas organizações. Essa evidenciação permite ter uma visão sistêmica da gestão ambiental, estruturada sob várias perspectivas, conduzindo à adoção de uma gestão eficaz e eficiente. A integração de conceitos proporciona à empresa um diferencial reconhecido e valorizado pelo mercado, porém não pode ser representado e nem diretamente mensurado por um único elemento, mas por meio de um conjunto de atributos que podem evidenciar vantagem competitiva. Os SGAs certificados vêm ganhando destaque no processo de divulgação (VIADIU *et al.* 2006; ALBUQUERQUE *et al.* 2007; SALOMONE, 2008). Nesse contexto, apresenta-se, no quadro 9, a estrutura da ISO 14001, que constitui a base conceitual para elaborar o instrumento para medir a maturidade da gestão ambiental das empresas industriais.

Quadro 10 - Normas ISO 14001

Item	ISO 14001
4	REQUISITOS DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL
4.1	REQUISITOS GERAIS
4.2	POLÍTICA AMBIENTAL
4.3	PLANEJAMENTO (<i>Plan</i>)
4.3.1	Aspectos ambientais
4.3.2	Requisitos legais e outros requisitos
4.3.3	Objetivos, metas e programas
4.4	IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO (<i>Do</i>)
4.4.1	Recursos, funções, responsabilidades e autoridades
4.4.2	Ação competência, treinamento e conscientização
4.4.3	Comunicação interna
4.4.4	Documentação do sistema de gestão ambiental
4.4.5	Controle de documentos

Item	ISO 14001
4.4.6	Controle operacional
4.4.7	Preparação e atendimento a emergências
4.5	VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA (<i>Check</i>)
4.5.1	Monitoramento e mensuração
4.5.2	Avaliação de atendimento a requisitos legais e outros
4.5.3	Não conformidades e ações corretivas e preventivas
4.5.4	Registros
4.5.5	Auditoria do sistema de gestão ambiental
4.6	ANÁLISE CRÍTICA PELA ADMINISTRAÇÃO (<i>Act</i>)

Fonte: Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

O ciclo PDCA define a estrutura da norma: (1) política ambiental, (2) planejamento (*plan*), (3) implementação e operação (*Do*), (4) verificação e ação corretiva (*Check*), (5) análise crítica pela administração (*Act*) (MARAZZA *et al.* 2010; PEIXE *et al.* 2012; HALILA; TELL, 2013). Utilizada principalmente por profissionais de qualidade e defendida pelos principais especialistas em qualidade, é um mecanismo fundamental para o entendimento do padrão ISO 9001 e ISO 14001 (CASTKA; BALZAROVA, 2008). Assim, a estrutura do ciclo do PDCA define a espiral da melhoria contínua do SGA.

2.2.5 Espiral da melhoria contínua do sistema de gestão ambiental

O conceito de melhoria contínua (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) está inserido no sistema e pode ser inviabilizado sem sua aplicação, com o estabelecimento de ações gerenciais obrigatórias especificadas da ISO 14001, pois diversos estudos destacam os efeitos positivos do SGA em integrar essas preocupações nas práticas cotidianas, buscando elevar a conscientização dos empregados e administradores em relação às questões ambientais, com maior rigor para os programas de prevenção da poluição (MELNYK *et al.* 2003; PUN; HUI, 2001; BOIRAL; HENRI, 2012). Para Harrington e Knight (2001, p. 79), a melhoria do SGA “apoia-se numa espiral de melhoria contínua, que contém cinco aspectos: política ambiental, planejamento, implementação, operação, verificação e a ação corretiva”. Assim, por meio da repetição desse ciclo, o SGA pode alcançar uma melhoria contínua ao longo do tempo, que é uma ideia básica do padrão da norma (MARAZZA *et al.* 2010). Na busca da melhoria contínua do SGA, deve-se verificar se está alinhada com o ciclo

do PDCA, ou seja, se existe a necessidade de planejar, executar, verificar e agir.

Langley *et al.* (2009) nos dizem que a ISO 14001 é baseada em um ciclo de *Deming* (ciclo PDCA), com quatro passos: (1) **Plan**– consiste no planejamento das ações para atingir as metas da gestão (ambiental e implementação do sistema); (2) **Do**–implementa a mudança decidida durante a fase do plano(conduzir o ciclo de vida da avaliação e gerenciar aspectos ambientais); (3) **Check**– verificar se os objetivos foram alcançados (realizar auditorias e avaliar a atuação ambiental); (4) **Act**–o planejamento é revisto, e o ciclo reinicia (comunicar e usar declarações ambientais e reivindicação para melhoria contínua). Um SGA é baseado no ciclo PDCA para melhoria contínua (MACDONALD, 2005) e é definido por Dalhammar (2000, p. 12) como “a parte do sistema de gestão geral que inclui a estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolvimento, implementação e manutenção da política ambiental”. A associação do método PDCA com a norma ISO 14001, segundo Matthews (2003), dá-se a partir dos seguintes processos e atividades:

(1) Políticas ambientais – São divulgadas pela empresa aos *stakeholders*, com a explicitação da definição de objetivos e metas ambientais, bem como as intenções, princípios e diretrizes, em relação ao seu desempenho ambiental global (ISO 14001). A política ambiental, para Harrington e Knight (2001, p.34), é percebida como a “declaração da empresa, expondo suas intenções e princípios em relação a seu desempenho ambiental global, que prevê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”.

A declaração de intenções, princípios e diretrizes, na definição da política ambiental da empresa, para ser duradoura, é o primeiro passo no processo da consolidação da “maturidade do SGA”, com ações que se materializam na concretude do grau de importância, definido nos requisitos da ISO 14001. As pesquisas evidenciam a importância de validar os requisitos da política ambiental de um SGA para os autores: Hillary (2004), Seiffert (2008), Heras e Arana (2010). Assim, o SGA das empresas deve assegurar que essas intenções, princípios, diretrizes e política ambiental sejam mantidos por todos os colaboradores e pela empresa.

(2) Planejamento – São os aspectos ambientais identificados e documentados no escopo do SGA, elementos das atividades, processos,

produtos de uma empresa. Assim, podem interagir com o meio ambiente, requisitos legais e outros requisitos, que são os procedimentos que a empresa estabelece na definição da sua política para implantar e monitorar e dar continuidade às boas práticas ambientais (SELL, 2006); objetivos e metas – devem atender de forma global à política ambiental da empresa para atingir o planejado, sendo quantificada e medida sempre que exequível a meta ambiental de desempenho, sempre que possível aplicável à empresa. Assim, a norma define que objetivos e metas devem ser mensuráveis, referente aos requisitos legais e outros, e comprometidos com a melhoria contínua (ISO 14001). O(s) programa(s), segundo Moreira (2001, p.157), “é (são) definido(s) com o desdobramento das metas em um plano de ação detalhado, no qual ficam determinados os meios (recursos) para alcançarem as metas, os responsáveis pelas ações e os prazos”. A partir da definição desse planejamento na busca da melhoria contínua, percebe-se que a empresa está alinhada com ações e programas que podem levar à consolidação da “maturidade do SGA”.

(3) Implementação e operação – Abordam-se: recursos, funções, responsabilidades e autoridades, que devem ser documentados e comunicados, a fim de facilitar a aplicação eficaz do SGA (ISO 14001); destaca-se que a administração deve fornecer os recursos necessários (humanos, financeiros, tecnológicos etc.) para a implementação e operação para o controle do SGA; treinamento, conscientização e competência; comunicação dos aspectos ambientais que devem ter sua divulgação em todos os setores da empresa, bem como aos *stakeholders* (SELL, 2006); a documentação do SGA, contendo a descrição de maneira genérica do funcionamento de todos os elementos do SGA, indica a documentação específica de cada elemento; controle de documentos (ISO 14001).

Todos os documentos exigidos pelo SGA e por essa norma devem ter um controle operacional, em que a empresa precisa planejar as operações que sejam pertinentes aos seus aspectos ambientais significativos, identificando-os de acordo com a política, diretrizes, objetivos e metas ambientais (SELL, 2006). A preparação para o atendimento das emergências deve ser entendida como contingências para responder às situações imprevistas, identificar as possíveis e deliberar as formas de reduzir os impactos associados, fornecer os recursos e treinar uma brigada de emergência (MOREIRA, 2001).

(4) Verificação e a ação corretiva – A abrangem do monitoramento e da mensuração, que consiste em acompanhar dados e informações, sobre características dos aspectos ambientais, mais significativos, e comparar com padrões legais, aplicáveis com a realização de medições periódicas; avaliação do atendimento dos requisitos legais e outros; não conformidade e ações corretivas e preventivas; esses procedimentos devem ser definidos (SELL, 2006). Treinamento ambiental e comunicação ambiental (OLIVEIRA; SERRA, 2010; ISO 14001).

Ao identificar e corrigir a(s) não conformidade(s) e executar ações para mitigar seus impactos ambientais, investigar não conformidade(s), determinar sua(s) causa(s) e executar ações para evitar sua repetição, avaliar a necessidade de ações para prevenir não conformidade e implementar ações apropriadas para evitar sua ocorrência, registrar os resultados das ações corretivas e preventivas executadas e analisar a eficácia dessas ações, com controle dos registros documentados (SELL, 2006), além de estabelecer e manter registros da conformidade e os resultados obtidos; as auditorias são internas e realizadas em intervalos planejados, definidos, implementados e mantidos pela empresa para verificar a conformidade com o SGA (DUTRA; OLIVEIRA, 2006). Portanto, é importante verificar se os requisitos da norma foram implementados de forma correta e se fornecem informações à administração sobre os resultados das auditorias (SELL, 2006).

(5) Análise crítica pela administração – Inclui importantes mudanças para se integrar com a ISO 9001, na análise geral e crítica, que deve fornecer os meios para alcançar a melhoria contínua e asseverar a adequação, pertinência e eficácia do SGA, nas políticas ambientais, além das diretrizes, objetivos e metas ambientais.

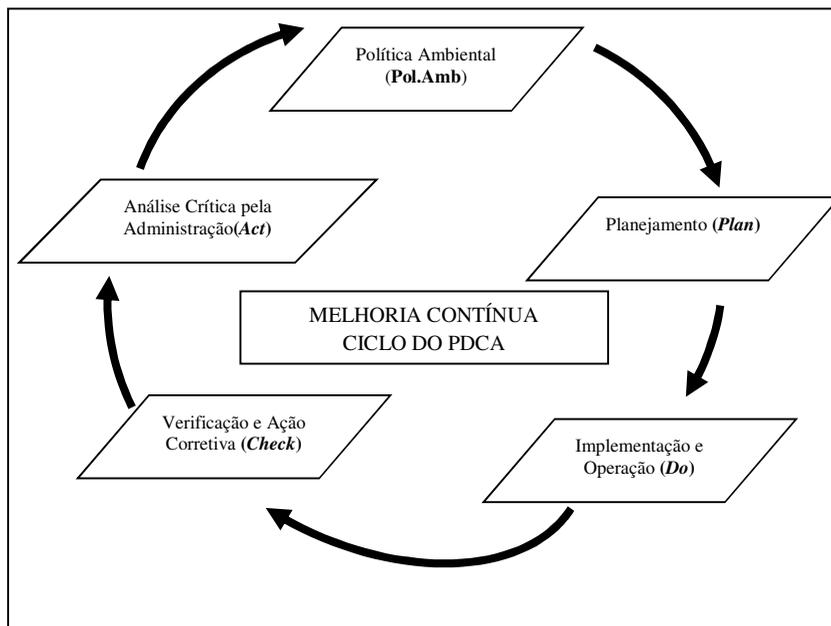
As recomendações para a melhoria das saídas específicas da análise crítica incluem melhoria contínua, com decisões e ações para possíveis mudanças na política ambiental, nos objetivos, nas metas e outros elementos do SGA, no comprometimento com a espiral da melhoria contínua (ISO 14001). Para Rodríguez *et al.* (2011), os requisitos descritos na ISO 14001 para estabelecer e certificar o SGA, formalizado no escopo das seções, devem ser organizados em: requisitos gerais, política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva, revisão pela gestão. Assim, garantem-se as ações para a operação, com a disponibilidade de recursos de toda a natureza, essenciais para estabelecer, implementar, manter e melhorar um

SGA, dentro dos conceitos de melhoria contínua para a “maturidade do SGA”.

Segundo Jänicke (2008), a modernização ecológica vinculada a um SGA pode ocorrer na forma de melhoria (tecnologia mais limpa) ou inovação radical (tecnologia limpa). A melhoria afeta dimensões diferentes, como intensidade de material (uso eficiente de materiais), intensidade de energia (uso eficiente de energia), intensidade de transporte (logísticas eficientes), intensidade de superfície (uso eficiente de espaço) ou intensidade de risco (relativo à planta, substâncias e produtos). Já a inovação está relacionada com o desenvolvimento de nova tecnologia que pode melhorar parte ou todas as fases do ciclo de vida do produto.

Essa visão sistêmica aponta para a implantação de políticas e diretrizes que orientem o processo decisório em todas as ações desenvolvidas para demonstrar, por meio do SGA, a permanente estratégia dos investimentos na geração dos resultados esperados, definidos nos objetivos traçados pelas organizações (JÄNICKE, 2008). Nesse sentido, destaca-se a estrutura do SGA que define o ciclo do PDCA, com a política ambiental, planejamento, implementação e operação, verificação e ação corretiva, análise crítica pela administração, para constatar a evolução do ciclo contínuo de melhoria, representado na figura 4.

Figura 4 - Fluxograma em espiral da melhoria contínua da ISO 14001



Fonte: Adaptado de Sell (2006).

Para Zobel (2013), no campo da estratégia ambiental, surgem estudos sobre sua formulação com Rao e Holt, (2005); sobre controle de desempenho, em Antonov e Sellitto, (2011), Sellitto *et al.* (2010), Sellitto *et al.* (2011), Sellitto *et al.* (2013); sobre coordenação e comunicação em Seuring e Muller (2008), Srivastava (2007); sobre as barreiras e motivações, em Seuring e Muller (2008), Holt e Ghobadian (2009), Zhu *et al.* (2005).

No campo da inovação ambiental, estudos sobre melhorias em processos surgem em Chiou *et al.* (2011); em produtos Srivastava(2007), Kleindorfer *et al.*(2005), e sobre inovação em mercado em Pajuri (2006), Kammerer (2009); Chapple *et al.* (2011). No campo de operações ambientais, usa-se a lógica de Hervani *et al.* (2005), que agrega compras, manufatura e distribuição verde, e da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010 (SARKIS, 2003), para o gerenciamento e tratamento de resíduos (SELLITTO *et al.* 2013).

Um ponto crítico é que a ISO 14001, além de exigir a completa conformidade com os regulamentos, não fixa os níveis mínimos de

desempenho ambiental que devem ser alcançados e avaliados anualmente, a fim de manter a certificação e não fornecer requisitos específicos ou métodos operacionais a serem utilizados para medir a melhoria contínua (BROUWER; VAN KOPPEN, 2008; ZOBEL, 2008, 2010, 2013). Na China, por exemplo, verificou-se que a ISO 14001 existe, mas é menos divulgada, que uma "inovação" e existe mais difusão de uma imitação. Assim, com a aprendizagem de outras organizações que têm SGA, é um aspecto importante a adoção da ISO 14001 (ZHU *et al.* 2012). A certificação da ISO 14001 na China está concentrada em indústrias orientadas para a exportação, o que evidencia o interesse pela busca de clientes internacionais, sendo um provável fator-chave por trás da adoção das normas (CARRUTHERS, 2005; YIN; MA, 2008).

No estudo dos autores Henry e Journeault (2008), foi reforçada essa consideração, indicando que a implementação de indicadores, que podem ser relacionados com a norma ISO 14031, é mais evidente em empresas com o SGA certificado pela ISO 14001. Desse ponto de vista, uma análise detalhada dos indicadores utilizados pela ISO 14031 em empresas certificadas pode revelar informações específicas e importantes sobre a melhoria do desempenho ambiental. A norma ISO 14031 define as diretrizes para a avaliação do desempenho ambiental e a norma ISO 14032 apresenta os exemplos de avaliação do desempenho ambiental dos sistemas de gestão ambiental.

Baseados nos resultados do funcionamento do SGA, a empresa deve realizar uma análise crítica para atender às exigências dos *stakeholders* e aspectos legais, na busca constante da melhoria contínua (LAGODIMOS *et al.* 2007; SPECCHIARELLO; GIAGNORIO, 2009; BODAS, 2009). Além disso, com os avanços da consciência ambiental da sociedade e das empresas que investem na gestão ambiental, pode se aumentar o valor da empresa por meio do *marketing* de iniciativas verdes ou ambientais (WOOLVERTON; DIMITRI, 2010). Outro meio de aumento do valor das empresas ocorre quando elas adotam a ISO 14001, que tende a gerar um aumento no valor das ações negociadas (JACOBS *et al.* 2010).

2.3 MATURIDADE

Nesta seção aborda-se a maturidade da gestão de projetos e a maturidade do sistema de gestão ambiental. Destaca-se que esse tema não é estudado de forma sistematizada na área ambiental, embora os estudos que foram encontrados estejam direcionados para a gestão de projetos, desenvolvidos por empresas que têm uma estrutura própria para avaliar a maturidade, além das questões relacionadas com os conceitos sobre maturidade não serem apresentadas de forma clara para elucidar os estudos sobre esse tema. Webster (1988, p. 5) define “como sendo maduro o estado de pleno ou máximo desenvolvimento natural de uma organização, ou seja, é qualidade ou estado de ser maduro”.

Aplicando o conceito de maturidade, pode-se referir ao estado em que a organização está em perfeitas condições para atingir os seus objetivos institucionais em nível operacional, tático e estratégico (WEBSTER, 1988). Destaca, ainda, o autor que não se encontra um processo totalmente maduro na organização, pois, para alcançar o estágio máximo de maturidade, esta deve atingir o desenvolvimento total de sua missão em todas as suas operações. Portanto, nesse sentido, para falar de um certo grau de maturidade, é necessário fazer um esforço para medir ou avaliar a maturidade da organização.

O modelo de gestão de projetos na abordagem positiva representa as categorias de conhecimento sobre a maturidade do projeto (SKULMOSK, 2001). Para Antilla *et al.* (1998), existem quatro dimensões que são utilizadas para identificar o grau de maturidade da gestão do projeto. Estudar e discutir os conceitos das categorias de conhecimento e dimensões do nível de maturidade da gestão de projetos, com a finalidade de desenvolver o entendimento e a compreensão por meio do uso de escada de maturidade, em que os degraus são propostas para gestão de projetos, gestão de programas e gestão do portfólio. Além de estudar o grau ou nível de maturidade em relação à gestão, fundamentam e sustentam o objetivo maior desta tese, para criar uma escala de medida a fim de mensurar a “maturidade do SGA” nas empresas industriais. No quadro 10, pela exposição dos autores, visualizam-se as categorias de conhecimentos e as dimensões dos níveis de maturidade do projeto.

Quadro 11 - Categorias de conhecimento e dimensões identificados na gestão

Categorias de conhecimento (Skulmosk, 2001)	Maturidade do Projeto	Dimensões (Antilla <i>et al.</i> 1998)
(1)Conhecimento sobre suposições (As entradas);		(1)Medidas tomadas no nível estratégico (Gestão superior, nível-CEO);
(2)Conhecimento sobre as formas de trabalho (Processos de trabalho);		(2)Medidas tomadas em nível tático (Gerência de linha, gestão de programas,gerenciamento de portfólio);
(3)Conhecimento sobre os resultados desejáveis (As saídas);		(3)Medidas tomadas em nível administrativo; (Administrativa apoiar as funções);
(4)Conhecimento sobre a totalidade (Visão sistêmica do todo).		(4)Medidas tomadas a nível operacional; (Gerenciamento dos participantes do projeto).

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Antilla *et al.* (1998); Skulmosk (2001).

Para Skulmosk (2001), essa visão da maturidade dentro da comunidade empresarial é mais bem explicada como a soma da ação (capacidade de agir e decidir), atitude (vontade de ser envolvido), e o conhecimento (compreensão do impacto da vontade e ação). Esse somatório de configurações para alcançar a maturidade empresarial depende de parâmetro de decisão para atingir os resultados esperados pela organização, envolvendo ação, atitude e conhecimento. Na abordagem seguinte, destacam-se os pontos sobre a maturidade na gestão e maturidade do sistema de gestão ambiental.

2.3.1 Maturidade na gestão

A maturidade da gestão de projetos começou a ser disseminada no Brasil com os estudos de Darci Prado, em 1999, que formalizou suas pesquisas baseado em suas experiências profissionais e desenvolveu um modelo de maturidade, genuinamente Brasileiro, que denominou de “Modelo de Maturidade em Gerenciamento de Projetos (MMGP)”. Não se trata de assunto novo no contexto mundial, porém, no Brasil, sua disseminação começou efetivamente no ano de 2005.

A aplicação desse modelo é uma forma de mensurar ou medir o estágio de uma organização, nas habilidades e competências para a gestão de projetos. Pode, também, caracterizar esse tipo de modelo como um plano de crescimento, pois é baseado em níveis ou graus de maturidade.

O critério para a apresentação dos MMGP tem uma ordem cronológica de publicação na literatura, mostrando a evolução estrutural e conceitual dos modelos. Dessa forma, encontram-se os modelos na análise da literatura científica e endossados por associações de gerência de projetos com reconhecimento internacional (PRADO, 2007).

Prado (2007) cita exemplos de modelos de projetos: *Fincher – Levin, Project Excellence, Project Management Maturity Model (PMMM), Project Management Process Maturity Model (PM)2, Project Management Maturity Model (ProMMM) e Organizational Project Management Maturity Model (OPM3TM)*. Afirma Cooke-Davies (2002) que existem no mercado mais de trinta modelos de maturidade aplicados a projetos. Esses modelos fundamentam-se nos conceitos preconizados pelas áreas da gestão de qualidade. O conceito de maturidade de projetos nasceu no movimento *Total Quality Management (TQM)*, em que a aplicação de técnicas de controle estatístico de processo mostrou que o aprimoramento da maturidade de qualquer processo técnico leva a dois fatos a considerar: (1) redução da variabilidade inerente ao processo; (2) aprimoramento do desempenho médio da gestão (PALADINI, 2010). Para Crosby (1979), que estruturou modelos baseados em cinco níveis incrementais de maturidade para a adoção dos conceitos de qualidade em uma organização, chamado *Quality Management Maturity Grid (QMMG)*, pode haver uma divisão em fases, sem visar a quaisquer caracterizações dos estágios (estágio 1, estágio 2, ...), aplicando uma divisão mais geral, sem qualquer especificação de referências ao tema da gestão de projetos. Conclui Crosby (1979) que uma grade de maturidade de gestão da qualidade possui cinco etapas (incerteza, despertar, iluminação, sabedoria e certeza); assim, escolhe uma escada de estágios com especial referência para o tratamento de projetos, dentro das organizações, empregando o conceito de qualidade da grade de maturidade de gestão.

As diferentes dimensões ou categorias da maturidade são divididas em subconceitos, que deverão proporcionar uma boa compreensão da maturidade do projeto de uma organização. Um questionário é desenvolvido com base nessa compreensão da maturidade do projeto. Realiza-se um levantamento inicial de apoio para construir a escada de maturidade e mostra-se que as atitudes e os conhecimentos são mais fortes do que as ações tomadas (HSIEH *et al.* 2009).

O *Capability Maturity Model (CMM)* é um modelo definido de maturidade, criado para empresas de *software*. Esse conceito de maturidade de processo migrou para um mensurável processo de

maturidade organizacional, evoluindo depois para o conceito e modelo de maturidade em gestão de projetos (COOKE-DAVIES; ARZYMANOW, 2003). Esses modelos definem cinco níveis ou escada de crescimento da capacidade de maturidade, chamados: inicial (nível 1), repetível/ conhecido (nível 2), definido/ padronizado (nível 3), gerenciado (nível 4) e aperfeiçoado/ otimizado (nível 5). Verifica-se que cada nível ou degrau é caracterizado e definido, assim permitindo que as organizações se avaliem contra uma escala predefinida de maturidade. Portanto, tendo descoberto seu nível do Modelo de Capacidade de Maturidade (CMM), uma organização pode então fixar claros objetivos para uma melhoria contínua, por exemplo, da gestão de projetos, visando a consolidar o próximo nível de conhecimento e capacidade na maturidade (PRADO, 2007).

Os níveis de maturidade estão correlacionados de forma vertical e horizontal, relacionam-se em ordem crescente indicando sucesso *versus* dimensões/ categorias (nível ou degrau de maturidade), com as seguintes perspectivas: conhecimentos da gestão, uso de metodologias, informatização, estrutura organizacional, relacionamento humano e alinhamento com as estratégias dos negócios. Nesse estágio de entendimento, Prado (2007) conclui que o conceito do modelo de maturidade está bem desenvolvido, consolidado e aceito. Grant e Pennypacker (2006), que realizaram um estudo com 126 organizações de diferentes setores da indústria, constataram que o nível médio de maturidade, em gestão de projetos, é relativamente baixo (2 em uma escala de 1 a 5 níveis ou degraus), conforme os resultados analisados da pesquisa. O quadro 11 apresenta a hierarquia das variáveis, “sucesso e dimensão/ categoria” do nível ou degraus da maturidade em uma visão geral.

Quadro 12 - Correlação hierárquica dos níveis de maturidade, dimensões e categorias do MMGP

				Nível 5	Alinhamento com os negócios
			Nível 4		Relacionamento humano
		Nível 3			Estrutura organizacional
	Nível 2				Informação
Nível 1					Uso de metodologias
Conhecimentos de Gerenciamento					
Níveis				Dimensões / Categorias	
M A T U R I D A D E					

Fonte: Adaptado de Prado (2007).

Nos estudos realizados por Cooke-Davis e Arzymanow (2004), “indústrias de origem”, sobretudo as baseadas em engenharia (caso da indústria naval), são mais maduras quanto à gestão dos projetos do que aquelas que adotaram essas práticas mais recentemente. A maturidade da gestão dos processos de uma organização pode ser categorizada em grupos que variam daqueles que não possuem algum processo formal, e aquelas empresas em que a gestão é completamente integrada em todos os seus aspectos na organização. Afirmam Grant e Pennypacker (2003, p.5) que “os modelos de maturidade proveem uma estrutura para avaliação que permite uma organização comparar suas entregas de projetos com as melhores práticas ou contra seus concorrentes, enfim, definindo uma rota estruturada para a melhoria contínua”. A maturidade mostra o quanto uma organização progrediu em relação à incorporação da gestão de projetos, como maneira de trabalho, refletindo sua eficácia em concluir projetos, mas alerta que a maturidade não é proporcional à idade da organização, tendo em vista que empresas centenárias podem localizar-se em um ou mais degraus abaixo na escala da maturidade, enquanto outras, com poucos anos de vida, encontram-se mais bem posicionadas na escala da maturidade (DINSMORE, 1999).

Para avaliar e medir o modelo da qualidade como, por exemplo, maturidade de gestão da qualidade, desde o lançamento do *Capability Maturity Model* (CMM), que foi um importante passo comum nessa área, o que importa é que os modelos devem ser avaliados e ajustados para situações reais e práticas. Investigações e experimentos (usando desenhos de pesquisa quantitativa e qualitativa) podem expandir as fronteiras do atual projeto dos modelos de maturidade da gestão de projetos, extrapolando o conteúdo prescritivo, que se reflete em conjuntos comuns de conhecimento da gestão de projetos.

Novos processos, práticas e projetos de ascensão podem ser refletidos em uma segunda geração de modelos de maturidade na gestão de projetos (PASIAN *et al.* 2012). Nesse sentido, esses modelos podem ser fonte da aplicação de novos conhecimentos, adaptados para outros setores e empresas que carecem de instrumentos de avaliação e medição para verificar de forma estruturada e sistematizada a maturidade, por exemplo, com a criação de uma escala para mensurar a maturidade da gestão ou do SGA da empresa.

O desenvolvimento processual contínuo é a fonte de maturidade para avançar na escala, e proporciona o alcance de novos níveis ou graus de maturidade, sendo suporte para a formação de elementos de suma importância no desenvolvimento de capacidades dinâmicas das

organizações (PASIAN *et al.* 2012). No tópico a seguir estuda-se a maturidade do sistema de gestão ambiental, utilizando a fundamentação por meio de diversos autores.

2.3.2 Maturidade do sistema de gestão ambiental

Entender e conhecer as diretrizes, objetivos e metas da gestão ambiental, que envolvem todos os processos-chave para definir a política ambiental das organizações, é importante para caracterizar o nível ou grau de “maturidade do SGA”. É por meio de discussões utilizando o *brainstorming* e a pesquisa aplicada, definida nos conceitos, com a orientação de especialistas na área da engenharia da produção e ambiental, adotando métodos específicos para levantar dados e informações junto às empresas, que se pode caracterizar a “maturidade do SGA”. O uso de argumento lógico para modelar uma escala de medida pode identificar ações e processos que permitem entender as atividades necessárias para construir de forma integrada projetos bem-sucedidos na consecução do objetivo global da empresa (KERZNER, 2001). O primeiro passo no desenvolvimento do modelo de maturidade para uma determinada empresa ou atividade é definir os principais processos e metas associadas, e necessárias para alcançar o objetivo global da organização, como a criação de instalações seguras (ANDERSEN; JESSEN, 2003).

O desenvolvimento do objetivo global da organização pode ser o início do nível de consolidação da “maturidade do SGA”, que deve explicar a perspectiva da soma da capacidade de agir e decidir, na atitude da vontade de envolver o conhecimento e a compreensão do impacto da vontade e ação (ANDERSEN; JESSEN, 2003). Grant e Pennypacker (2003, p.4) explicitam que “os modelos de maturidade em gestão de projetos são projetados para prover a estrutura de trabalho que uma organização necessita para propositalmente e progressivamente desenvolver suas capacidades para concluir com êxito o que foi programado”.

Na área da gestão ambiental, por meio das buscas realizadas nas bases de dados e informações, verifica-se que existe uma lacuna quanto a trabalhos sobre a “maturidade do SGA”. O trabalho de Jabbour (2010) aponta para a melhoria contínua do processo da gestão ambiental, que é ativado pelo *feedback* quantitativo dos processos, procedimentos, ideias

tecnologias inovadoras, mas não consegue fazer uma relação com a “maturidade do SGA” nas empresas.

Esse trabalho analisou a inclusão de critérios ambientais no processo de seleção de fornecedores, em cinco empresas localizadas no Brasil, com base em multicasos estudados. Assim, concluiu-se que as empresas ainda utilizam critérios tradicionais para selecionar fornecedores, tais como qualidade e custo, e não adotam requisitos ambientais no processo de seleção de maneira uniforme.

A inserção de critérios ambientais deve envolver os mais diversos fornecedores, de diferentes portes e ramos de atuação no mercado (LEE, 2008). Jabbour e Jabbour (2009, p.477) apresentaram um trabalho que tinha como “objetivo verificar se as empresas brasileiras estão adotando requisitos ambientais no processo de seleção de fornecedores”. Esse artigo também analisa se existe uma relação entre o nível de maturidade da gestão ambiental e da inclusão do meio ambiente como critérios de seleção de fornecedores das empresas (JABBOUR; JABBOUR, 2009). Uma empresa que adota a gestão ambiental mais avançada com procedimentos formais para selecionar fornecedores considera os aspectos ambientais adequados mais do que outros requisitos.

A tendência crescente de inter-relacionar as entradas e saídas de muitos atores na cadeia produtiva vai em direção a modelos da cadeia de fornecimento de circuito fechado (SRIVASTAVA, 2008).

O fator de destaque, de acordo com Simpson e Poder (2005) e Corbett e Klassen (2006), é a importância da colaboração com fornecedores no processo de melhoria contínua do meio ambiente, quando estes são responsáveis pelo fornecimento de insumos que afetam diretamente a eficiência ambiental do produto final (JABBOUR *et al.* 2011). A maturidade do SGA das empresas tende a seguir uma taxa, na qual a variável gestão ambiental deve ser introduzida no processo para o desenvolvimento de produtos.

O desafio de realizar a função de produção respeitando o meio ambiente permanece na pauta da lacuna de pesquisa para que possa ser mensurada a maturidade da gestão ambiental de empresas. No ambiente de um SGA, a maturidade ambiental pode ser entendida como o atingir um estágio superior dos requisitos, aspectos e princípios da gestão ambiental de uma organização. Portanto, as empresas passam por um ciclo de vida caracterizado por uma evolução de práticas e ações, na busca de objetivos e metas ambientais, em função das atividades do negócio para gerar resultados favoráveis sobre as perspectivas definidas pela gestão da organização.

As organizações podem ser projetadas por fases evolutivas, no tratamento das questões ambientais para atingirem a “maturidade do SGA”. Assim, para Jabbour e Santos, (2006) que estudaram adoção de um SGA, existem três fases evolutivas da gestão ambiental: (1) fase **reativa**; (2) fase **preventiva**; (3) fase **proativa**.

Na fase **reativa** a empresa busca melhorias da gestão ambiental e concentra suas atividades do SGA para monitorar a legislação ambiental, adotando medidas para cumprir os requisitos legais incorporando estas atividades sobre o SGA (JABBOUR e SANTOS, 2006). Ao mobilizar-se no contexto organizacional (TOPF, 2001), verifica-se: (1) falta de integração entre os negócios da empresa e as variáveis ambientais; (2) análise das falhas dos administradores para reconhecer a importância das questões ambientais e garantir o desempenho da empresa.

Na fase **preventiva** a empresa foca sua atenção em prevenir a poluição (JABBOUR; SANTOS, 2006). Nessa fase procura evitar a criação de poluição por meio da adoção de tecnologias mais limpas (KUEHR, 2007). As empresas controlam a poluição gerada, utilizam tecnologias que visam reduzir a poluição e o desperdício de recursos, como água e energia (CAGNO *et al.* 2005), o que pode melhorar o desempenho ambiental, aumentar a racionalidade de seus processos (ROTHENBERG *et al.* 2005), e reduzem despesas relacionadas com o consumo de insumos. As empresas na fase preventiva reconhecem que tais ações podem resultar em ganhos ambientais e econômicos (BORRI; BOCCALETTI, 1995).

A última fase **proativa**, as empresas internalizam os conhecimentos sobre as formas pelas quais a gestão ambiental pode contribuir efetivamente para aumentar a competitividade organizacional (BERRY; RONDINELLI, 1998; BOIRAL, 2006). Essas empresas exploram as vantagens competitivas derivadas da gestão ambiental, investigando oportunidades ambientais externas (JABBOUR; SANTOS, 2006), pela integração funcional (O'HEOCHA, 2000) desenvolvendo uma visão integrada entre o meio ambiente e o desempenho da empresa (POLONSKY; ROSENBERGER, 2001). Criam vantagens competitivas baseadas em ações inovadoras da gestão ambiental, o que diferencia as empresas proativas de suas concorrentes (HART, 1995).

As organizações que se caracterizam por serem **proativas**: o foco é na ação e no pensamento proativo, em lugar da reação a comandos e políticas de controle do passado. González-Benito e González-Benito (2006) analisaram os fatores que determinam se as organizações usaram gestão ambiental proativa. Para esses pesquisadores, os fatores podem ser

identificados na: (1) característica da empresa, como no tamanho, sua internacionalização e posição na cadeia de valor; (2) pressão das partes interessadas; (3) localização e os riscos ambientais do setor industrial da empresa. Neste sentido, a utilização de equipes de verde por uma empresa aumenta à medida que a gestão ambiental ganha importância no contexto do negócio da empresa (JABBOUR *et al.* 2010).

A partir destes conceitos sobre a evolução e fase da gestão ambiental das empresas com base nas práticas ou ações definidas pelos autores (Borri; Boccaletti, 1995; Berry; Rondinelli, 1998; O'heocha, 2000; Topf, 2001; Polonsky; Rosenberger, 2001; Sroufe, 2003; Cagno *et al.* 2005; Rothenberg *et al.* 2005; González-Benito e González-Benito, 2005; González-Benito, González-Benito, 2006; Boiral, 2006; Jabbour, Santos, 2006; Kuehr, 2007; Darnall *et al.* 2008; Iraldo *et al.* 2009; Crowe e Brennan 2007; Vachon e Klassen 2008; Yang *et al.*, 2010; Jabbour *et al.* 2010, Jabbour *et al.* 2012), é que se apresentou a proposta para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais. A maioria dessas classificações podem ser agrupadas em reativa ou passiva, preventiva ou ativa e proativa, segundo esses autores (BORRI, BOCARELETTI, 1995; VENSELAAR, 1995; BERRY, RONDINELLI, 1998; CRAMER, 1998; JABBOUR, JOBBOUR, 2009; JABBOUR, 2010; HADDOCK-FRESER, TOURELLE, 2010; ORMAZABAL, SARRIEGI, 2014). Em trabalho recente de estudo das empresas, procura-se justificar os aspectos econômicos para a implementação de práticas e ações ambientais (LEE *et al.* 2010; VALENTINE, 2010). Para Ormazabal, Sarriegi (2014), a gestão ambiental evolui dentro das empresas, em um modelo preliminar com diferentes estágios, desenvolvido pela maturidade ambiental.

O primeiro estágio de maturidade é o mais baixo do *ranking*, e os últimos estágios de maturação foram definidos com acréscimo de novos fatores que aparecem para cada um dos estágios evolutivos. Estes estágios evolutivos são representados por uma empresa com nível de maturidade ambiental que evolui de fase ou nível. Pode-se compreender que ela implementou novos fatores correspondentes a esta fase/nível, mas também todos os fatores que participaram das fases anteriores (ORMAZABAL, SARRIEGI, 2014). Na literatura emergente existem estudos sobre a evolução da abordagem deste tema, com resultados positivos sobre a adoção de práticas ou ações ambientais com o desempenho das organizações (KILK, MAUSER, 2002). Embora, diversas pesquisas indiquem que as organizações não praticam a gestão ambiental de forma proativas com o nível de abrangência e profundidade que deveriam aplicar nos seus processos e produtos (HUNT e AUSTER,

1990; AZZONE e BERTELE, 1994; BORRI e BOCCALETTI, 1995; AZZONE, BERTELE e NOCI, 1997; WINN e ANGELL, 2000; BOIRAL, 2006; GONZÁLEZ-BENITO e GONZÁLEZ-BENITO, 2006, JABBOUR *et al.* 2012).

Os diferentes níveis da gestão ambiental que as empresas podem incorporar como práticas e ações ambientais, foram chamados de fases/estágios evolutivos da gestão ambiental e estão relacionados à adoção de várias práticas de gestão ambiental (JABBOUR, JABBOUR, 2009; JABBOUR, SANTOS, NAGANO, 2010; JABBOUR *et al.* 2012). Neste trabalho de tese procura-se integrar os conceitos do construto teórico proposto sobre os níveis de “maturidade do SGA” relacionados com as seguintes questões, por exemplo, **(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?** (fase reativa); **(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?** (fase preventiva); **(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?** (fase proativa). Vale destacar que em recente trabalho publicado sobre evolução da gestão ambiental aplicado na Espanha e na Itália, estes procuram fazer uma análise desta evolução no período do ano de 1987 até 2010, reiterando os autores que trataram desta temática definindo o estágio evolutivo desses estudos (ORMAZABAL, SARRIEGI, 2014).

Na proposta para a criação da escala para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil, por meio do instrumento de pesquisa, busca-se classificar as empresas nas **fases/níveis** definidas e criadas por categorias de respostas. A partir da análise do perfil das respostas por categoria, classificando as empresas por fases/níveis de “maturidade do SGA” definidos na escala criada. Assim, foram criados mais fases/níveis para caracterizar de forma mais precisa a “maturidade do SGA”.

Para tanto, apresenta-se a estrutura das categorias da norma ISO 14001 e o conteúdo como: política ambiental (institucionalização, diagnóstico, liderança e recursos/valores); planejamento (aspectos e requisitos, objetivos e metas, programas); implementação e operação (alocação de recursos, conscientização e motivação, comunicação, controle da documentação, controlar as operações); verificação e ação corretiva (monitorar, a não conformidade dos requisitos, ações corretivas/preventivas, auditoria e relatórios); análise crítica pela administração (pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades, aspectos/impactos, análise crítica, ações de melhoria). O quadro 12 apresenta a estrutura da ISO 14001, como um dos pressupostos para a criação dos itens do instrumento de pesquisa.

Quadro 13 - Estrutura das categorias da ISO 14001 e conteúdo do sistema de gestão ambiental

Categorias ISO 14001		Conteúdo da SGA	Fonte de itens
Requisitos gerais – SGA		Política de meio ambiente	4.4.1 e 4.2
Planejamento		Aspectos ambientais	4.3 e 4.3.1
Requisitos legais e outros		Sistematização do programa de GA	3.3.2
Objetivos, metas e programas ambientais		Estabelece com base na política de meio ambiente	4.3.3
Implementação e operação	CICLO DO PDCA	Recursos, funções, responsabilidades e autoridades	4.4 e 4.4.1
Implementação e operação		Ação competência, treinamento e conscientização	4.4.2
Implementação e operação		Comunicação interna	4.4.3
Implementação e operação		Documentação do SGA	4.4.4
Implementação e operação		Controle de documentos	4.4.5
Controle operacional		Implementação operacional	4.4.6
Implementação e operação		Preparação e atendimento a emergências	4.4.7
Verificação e ação corretiva		Monitoramento e medição	4.5 e 4.5.1
Verificação e ação corretiva		Não conformidades e ações corretivas e preventivas	4.5.2 e 4.5.3
Verificação e ação corretiva		Registros	4.5.4
Verificação e ação corretiva		Auditoria do sistema de gestão ambiental	4.5.5
Verificação e ação corretiva		Análise crítica pela administração	4.6
Melhoria contínua		Análise crítica pela administração	4.6.1

Fonte: Requisitos da norma ISO 14001.

Neste contexto, considera-se a estrutura conceitual do construto teórico e da norma definida pela política ambiental da empresa para formar as fases/níveis de “maturidade do SGA”.

Definido no ciclo do PDCA, ou seja, o planejamento (*Plan*), a implementação e operação (*Do*), a verificação e ação corretiva (*Check*), a análise crítica pela administração (*Act*). Assim, o “traço latente”, ou seja, a “maturidade do SGA”, foi definida a posição da empresa na escala e dos itens.

O quadro 13 apresenta a ligação do nível de “maturidade do SGA” por categoria de respostas e as perguntas norteadoras da investigação.

Quadro 14 - Ligação do nível de maturidade do sistema de gestão ambiental

EMPRESAS – CICLO DO PDCA	Níveis por Categorias de Respostas dos itens / Instrumento de Pesquisa		
	(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?	Nível 5	(5) SERPAEF (Sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada).
	(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?	Nível 4	(4) SERPAESF (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada).
	(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?	Nível 3	(3) NEIIDPAPF (não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar).
	(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?	Nível 2	(2) NEPRPANS (não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido).
	(1) Onde estão? (2) Aonde querem chegar? (3) Como chegar lá?	Nível 1	(1) NENRPANS (Não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido).
Perguntas Norteadoras		Categorias / Dimensões	

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Na sequência apresenta-se a fundamentação conceitual sobre a Teoria da Resposta ao Item para caracterizar a ferramenta que será utilizada para analisar os dados e informações.

2.4 TEORIA DA RESPOSTA AO ITEM

A TRI é utilizada em programas e instituições importantes, em diversos países, dentre eles, nos EUA, no *National Assessment Educational Progress* (NAEP), o *Programme for International Student Assessment* (PISA), nas universidades e no exército (ANDRIOLA, 2009). No Brasil, a aplicação da Teoria da Resposta ao Item é recente; surgiu com sua aplicação para medir o nível da educação na década de 90 (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000), o que faz com que os estudos de sua utilização aumentem o potencial latente para sua exploração no Brasil.

Em 1995, foi aplicada pela primeira vez para mensurar os resultados do Sistema Nacional de Ensino Básico (SAEB) e vem consolidando-se como uma ferramenta de medida apropriada para ser utilizada na área educacional. Atualmente, a TRI vem sendo utilizada pelo Governo Federal para a avaliação do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), sendo um tema inovador, dentre outras aplicações.

O interesse pela TRI vem crescendo com aplicação e exploração em diversas áreas como na psicologia (BUCCERI *et al.* 2005; KAISER; WILSON, 2004; PASQUALI, 1998a); medicina (DEROOS; MEARES, 1998; VIDOTTO *et al.* 2006; DAS; HAMMER, 2005); genética (TAVARES *et al.* 2004); e psiquiatria (CURI, 2006).

Na área empresarial e da engenharia de produção a TRI vem ganhando destaque, conforme está evidenciado nos trabalhos: sistemas de informação (WU, 1999); *marketing* (BAYLEY, 2001; SINGH, 2004); serviços (COSTA, 2001); satisfação de consumidores (BAYLEY, 2001); gestão pela qualidade total (ALEXANDRE *et al.* 2002, 2003); liderança (SCHERBAUM *et al.* 2006); qualidade de vida (GUEWEHR, 2007; CELLA; CHANG, 2000); capital intelectual e intangíveis organizacionais (VARGAS, 2007); mudança de atitude de empregados (RIVERS *et al.* 2008); mudança organizacional (BORTOLOTTI, 2010), usabilidade em *sites* de *e-commerce* (TEZZA; BORNIA, 2009; TEZZA 2009; TEZZA *et al.* 2011; TEZZA 2012); testes adaptativos (MOREIRA, 2011), comportamento de empreendedor (ALVES, 2011), desempenho logístico (VEY, 2012); efetividade organizacional (TRIERWEILLER *et al.* 2011) e *disclosure* ambiental (TRIERWEILLER *et al.* 2012).

A TRI consiste em um conjunto de modelos matemáticos que define como estabelecer uma relação entre um ou mais “traços latentes” e suas manifestações observadas por meio de respostas a itens (questões)

(AYALA, 2009; TEZZA, 2009; ALVES, 2011). Assim, a TRI é um conjunto de modelos matemáticos que procura medir “traços latentes” (características que não podem ser medidas diretamente), por meio de um conjunto de itens e da construção de uma escala, na qual o “traço latente” do respondente e a dificuldade de um item podem ser comparados (HAMBLETON, 2000; EMBRETSON; REISE, 2000). Quando se diz medir o nível do “traço latente”, está-se falando em posicionar sujeitos em uma métrica da escala de medida. Na TRI, não só os sujeitos mas também os itens são posicionados na mesma escala (TEZZA, 2009).

Para Reise *et al.* (2005), a TRI é um conjunto de modelos matemáticos e estatísticos que são utilizados para: (1) analisar itens e escalas; (2) criar e administrar medidas; (3) medir indivíduos ou organizações de construto “traço latente” de interesse. A TRI procura matematicamente representar a probabilidade de um sujeito dar uma determinada resposta ao item em função do nível do “traço latente” e de parâmetros do item (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000; TEZZA, 2009; ALVES, 2011).

De Ayala (2009) acrescenta que a TRI define uma forma de estabelecer a relação entre um ou mais traços latentes e suas manifestações observadas por meio de respostas aos itens (instrumento de pesquisa). Segundo Hambleton *et al.* (1991), a TRI está assentada em dois postulados: (1) o desempenho do respondente pode ser predito ou explicado por um conjunto de habilidades; (2) o relacionamento entre o desempenho do respondente do item e o conjunto de traços subjacentes pode ser descrito por uma função.

Os métodos mais utilizados da TRI pressupõem que, quanto maior a proficiência ou conhecimento do respondente, maior a probabilidade dele afirmativamente responder ao item. Portanto, a probabilidade de dar uma resposta correta depende da habilidade ou conhecimento do respondente e das características do item.

Os modelos da TRI pressupõem independência local e unidimensionalidade. Para que haja independência local é necessário supor que para cada nível do “traço latente” as respostas aos itens sejam independentes (ANDRADE *et al.* 2000; TEZZA, 2009), ou seja, mantidas constantes as aptidões dos sujeitos, suas respostas a quaisquer dos itens são estatisticamente independentes (PASQUALI, 2003). Essa suposição é necessária para a estimação dos parâmetros dos itens na metodologia implementada.

A unidimensionalidade supõe que existe um único “traço latente” dominante e que os itens estão relacionados a essa dimensão

(HAMBLETON *et al.* 1991). Qualquer objeto pode ser imaginado como tendo dimensões que representem as percepções de um indivíduo e empresas quanto aos atributos ou combinações destes.

Esses atributos podem ser classificados como quantificáveis (físicos ou observáveis), também chamados de dimensão objetiva ou perceptiva (dimensão subjetiva). Nesse caso, a dimensão percebida é uma interpretação feita pelo indivíduo, a qual pode ou não, ser baseada em dimensões objetivas (HAIR *et al.* 2009).

Os pontos estudados nesta seção são: vantagens e limitações do uso da TRI, modelos da teoria da resposta ao item, criação de escalas da teoria da resposta ao item e interpretação da escala.

2.4.1 Vantagens e limitações do uso da teoria da resposta ao item

O potencial da TRI pode ser entendido por meio da descrição das limitações e restrições inerentes à Teoria Clássica de Medida (TCM). A diferença fundamental entre a TCM e a TRI é que a primeira tem como elemento fundamental o teste como um todo e a segunda está fundamentada no item (Thurstone, 1947). Portanto, facilita, por exemplo, a criação de bancos de itens e a aplicação de testes comparativos com parte da fração desses itens, a exemplo dos testes adaptativos computadorizados sob medida (*computerized adaptive testing*) que, por meio de algoritmo, escolhe os itens mais adequados do respondente, reduzindo o tempo de aplicação do teste (LORD, 1980, TEZZA, 2009). Nesse sentido, a motivação para o aprimoramento da TCM, com estudos para melhorar aplicação do modelo tradicional, fez com que surgisse a TRI na década de 50 (LORD, 1952). Pasquali e Primi (2003) afirmam que um instrumento de medida, na sua função de medir, não pode ser afetado pelo objeto de medida. Assim, a função de medir foi afetada, e a validade do instrumento ficou limitada.

Na TRI, os parâmetros dos itens são independentes da amostra utilizada (PASQUALI; PRIMI, 2003). Por exemplo, com a TCM, o parâmetro de dificuldade de um item altera-se em razão de a amostra ser mais ou menos habilidosa. Diferentemente da TCM, na TRI, os erros da medida dos respondentes variam de acordo com o seu nível de habilidade ou conhecimento (EMBRESTON; REISE, 2000). Para Pasquali e Primi (2003), na TRI não se pressupõem erros constantes ao longo da escala, como são pressupostos pela TCM. Um teste fácil, por exemplo, possibilita diferenciar bem, indivíduos com baixa habilidade ou conhecimento, mas

não consegue diferenciar com precisão aqueles que apresentam elevado conhecimento.

Na TRI a dificuldade do item e do respondente está na mesma escala, o que implica o conhecimento dos respondentes e têm significado quando se comparam suas posições em relação aos itens, diferentemente da Teoria Clássica da Medida (EMBRESTON; REISE, 2000). Portanto, é possível interpretar o conhecimento do respondente por meio do conteúdo dos itens. Na TRI, os sujeitos podem ser avaliados por testes diferentes, mediante o processo de equalização, enquanto na TCM isso só acontece se os testes forem rigorosamente paralelos (TEZZA, 2012). Para Hambleton *et al.* (1991), testes paralelos são difíceis, se não impossíveis, de serem obtidos. Mendes (2006), sob o ponto de vista analítico, a teoria da resposta ao item possui vantagens em relação aos modelos de equações estruturais, principalmente no que tange à análise individual e comparativa dos itens do conjunto. Entretanto, é importante listar vantagens e benefícios para o uso da TRI, conforme pode-se ver no quadro 14.

Quadro 15 - Vantagens e benefícios do uso da teoria da resposta ao item

Vantagens e Benefícios	Autores
(1) Objetividade e simplicidade na aplicação	Embreston; Reise, 2000; Hambleton; Swaminathan; Rogers, 1991; Reckase, 2009; Tezza; Bornia, 2009, Alves, 2011; Tezza, 2012.
(2) Confiabilidade e objetividade do método	Santos, 1999; Andrade <i>et al.</i> 2000; Andrade <i>et al.</i> 2000; O'connor, 2007; Tezza, 2009.
(3) Instrumentos estruturados e escala padronizadas	Santos, 1999; Tezza, 2009; Rafael, 2012).
(4) Colocar na mesma escala itens e respondentes	Baker, 2001; Andrade <i>et al.</i> 2000; Rafael; Bornia, 2009.
(5) Bancos de itens e a aplicação de testes comparativos	Lord, 1980; Andrade <i>et al.</i> 2000; Alves, 2011.

Fonte: Elaborado pelo autor (2013).

Para Andrade *et al.* (2000), as vantagens da utilização da TRI dependem fundamentalmente da adequação (ajuste) dos modelos e seus pressupostos. Por exemplo, somente a partir de modelos com bom ajuste é que se pode garantir a obtenção de itens e habilidades ou conhecimentos invariantes, ou seja, não dependentes entre si. As estatísticas dos itens são independentes da amostra a partir do qual foram estimadas; a pontuação dos respondentes é independente da dificuldade do teste; análise do teste não exige rigorosos testes paralelos para avaliar a confiabilidade; item e respondentes são posicionados na mesma escala (THISSEN;

STEINBERG, 1988; ROBERTS *et al.* 2000; ROBERTS; HUANG, 2003).

Neste contexto, é fundamental explicitar as vantagens e benefícios, com o estabelecimento de delineamento utilizando pontos de definições que foram colocadas por diversos autores, como se pode verificar a seguir:

(1) Objetividade e simplicidade na aplicação – A TRI mostra-se como uma técnica capaz de conferir objetividade e simplicidade na aplicação, com base em modelos matemáticos capazes de avaliar requisitos e gerar uma escala comparativa (TEZZA; BORNIA; TEZZA, 2009, 2012; ALVES, 2011). Reckase (2009) argumenta que estes pressupostos têm como função principal simplificar a manipulação matemática para a aplicação dos modelos da TRI, e são particulares para modelos acumulativos, dicotômicos e com dimensionalidade bem definida. Na TRI, a dificuldade do item está na mesma escala da habilidade ou conhecimento, o que implica que a habilidade dos respondentes pode não apenas ser comparada entre si, que é a característica peculiar da TCM, mas tem significados quando se comparam suas posições em relação aos itens (EMBRESTON; REISE, 2000). Os graus de dificuldade e discriminação dos itens são parâmetros que podem ser colocados nas equações existentes para o cálculo da relação entre a probabilidade e a habilidade ou conhecimento “traço latente” da empresa, coisa que a Teoria Clássica não é capaz de fazer. É possível interpretar a habilidade do respondente por meio do conteúdo dos itens. Os sujeitos podem ser avaliados por testes diferentes por meio do processo de equalização, enquanto na TCM isso só acontece se os testes forem rigorosamente paralelos. Segundo Hambleton, Swaminathan e Rogers (1991), testes paralelos são difíceis, se não impossíveis, de serem obtidos.

(2) Confiabilidade e objetividade do método – Pode-se citar a confiabilidade e objetividade do método bem como sua robustez e, dependendo da construção do conjunto de itens, pode ser bastante abrangente (TEZZA, 2012). Ao se elaborar uma escala, alguns problemas básicos se apresentam: definição de um contínuo; confiabilidade; validade; ponderação e natureza de itens (O’CONNOR, 2007). A confiabilidade de uma escala se reflete nos resultados semelhantes e consistentes obtidos, após a aplicação repetida com a mesma amostra. Para se verificar a confiabilidade de uma escala, podem ser aplicadas

técnicas como a de teste-e-reteste, onde a escala é aplicada duas vezes à mesma população e se comparam os resultados. A validade de uma escala é observada quando ela mede exatamente aquilo a que se propõe medir. A fim de se verificar o grau de validade de uma escala, os itens podem ser submetidos ao julgamento de um grupo de especialistas em determinado domínio do conhecimento (SANTOS, 1999; ANDRADE *et al.* 2000). A TRI consegue calcular o grau de confiabilidade e o erro-padrão da medida de cada um dos itens, ao invés de calcular tais valores apenas para o instrumento inteiro, como acontece na Teoria Clássica de Medida (ANDRADE *et al.* 2000).

(3) Instrumentos estruturados e escalas padronizadas – Dentre as diversas vantagens no uso de escalas, uma delas é que estas são instrumentos estruturados e padronizados, que permitem avaliar facilmente para comparar e contrastar. Isso permite que a avaliação seja facilmente comparada e contrastada, mesmo para grande número de respostas (SANTOS, 1999; RAFAEL, 2012). Essas escalas normalmente são fáceis de usar e entender, o que justifica a ampla aceitação dessa abordagem das vantagens da TRI (TEZZA, 2012). A maior vantagem do uso de escalas é que são instrumentos estruturados e padronizados.

(4) Colocar na mesma escala itens e respondentes – A importância da TRI na Teoria da medida é que ela trata os atributos, ditos “traços latentes” ou habilidades e conhecimentos, que não são observados diretamente e, portanto, não podem ser medidos diretamente (BAKER, 2001). O uso da TRI como ferramenta para criar uma escala para mensurar de forma estruturada o “traço latente”, colocando na mesma escala itens e respondentes, criando uma escala interpretável, na qual o número obtido possui significado, permitindo, por exemplo, a compreensão das características associadas a um certo nível da escala. Tal compreensão pode facilitar o planejamento da evolução de um certo respondente (TEZZA; BORNIA, 2009).

(5) Bancos de itens e a aplicação de testes comparativos – O potencial da TRI pode ser entendido por meio da descrição das limitações e restrições inerentes à TCM, as quais a TRI vem buscando superar. A diferença fundamental entre a TRI e a TCM é que a primeira tem como elemento fundamental o item, e a TCM, o teste como um todo. Isto proporciona à TRI, por exemplo, a vantagem para a geração de bancos de itens e a aplicação de testes comparativos com alguma fração

destes itens, a exemplo dos testes computacionais sob medida (*computedezid adaptive testing*) que, por meio de um algoritmo, escolhe os itens mais adequados ao respondente, reduzindo o tempo de aplicação do teste (LORD, 1980). A TRI leva em conta o grau de dificuldade dos itens para a composição do escore. Dá-se mais valor aos itens mais difíceis (ANDRADE *et al.* 2000).

As escalas também podem apresentar algumas desvantagens, como a possibilidade de ocorrerem erros de percepção e de significado percebido. Da mesma forma, a terminologia utilizada na construção da escala pode também influenciar a percepção do respondente, pois termos como: “excede as expectativas”, ou “capacidade abaixo da média”, podem significar coisas diferentes para pessoas diferentes (SANTOS, 1999).

Uma desvantagem da TRI está relacionada ao tamanho mínimo e ao padrão de respostas da amostra (SCHERBAUM *et al.* 2006). O modelo de Rasch, que possui menos parâmetros a serem estimados, requer uma amostra de pelo menos 150 indivíduos. Edelin e Reeve(2007) afirmam que esse número deve ser de, pelo menos, 200. Ayala (2009), propõe uma amostra de, pelo menos, 500 indivíduos para o Modelo de Resposta Gradual (MRG). Uma discussão sobre o tamanho de amostras necessárias para diferentes modelos pode ser vista em Ayala (2009). Outra desvantagem é que em função da complexidade dos modelos matemáticos, para utilizar a TRI são necessários *softwares* específicos. E, em alguns casos, mais de um *software* (TEZZA; BORNIA, 2009). Por exemplo, quando se quer utilizar modelos diferentes ou fazer testes de ajuste do modelo. A maioria destes *softwares* requer um conhecimento básico da linguagem *Fortran* para a implementação das sintaxes. No entanto, com o desenvolvimento da informática acredita-se que os *softwares* estão ficando mais amigáveis (SCHERBAUM *et al.* 2006).

Verificando-se a abordagem listada das desvantagens, esses são pressupostos que não desqualificam a utilização da TRI, considerando todas as vantagens e benefícios fundamentadas em autores que pesquisam e aplicam esta teoria para medir “traços latentes” e “habilidades” nas diversas áreas do conhecimento. Portanto, a TRI representa um avanço analítico para todas as áreas do conhecimento, incluindo a engenharia de produção, onde algumas destas vantagens são fundamentais para facilitar o controle e a gestão de recursos e processos.

Dentre estas vantagens, destacam-se: (1) poder de posicionar indivíduos ou processos de diferentes grupos em uma escala comum, mesmo que estes tenham respondido a itens diferentes, permitindo a

identificação de oportunidades de melhoria ou até mesmo *benchmarking*; (2) permitir uma precisa avaliação das propriedades dos itens e seus resultados e, conseqüentemente, permitir maior precisão na aplicação de técnicas estatísticas; (3) compreender adequadamente as propriedades psicométricas dos instrumentos; (4) possibilidade de desenvolvimento de indicadores mais eficientes para avaliar diferenças individuais de processo, práticas, sistemas ou indivíduos; (5) maior robustez dos resultados (TEZZA; BORNIA, 2009). Acrescentam, ainda, que, de uma forma geral, a TRI é uma alternativa muito mais elaborada que a TCM para construção de instrumentos, principalmente quando se necessitam medidas consistentes em toda a escala, e em contextos que as decisões são de grande impacto por serem tomadas com base na pontuação de um indivíduo ou sistema (TEZZA; BORNIA, 2009).

A validação da escala é definida quando ela mede exatamente aquilo a que se propõe medir. Para Lord (1952), quando se pode medir aquilo sobre o que se está falando e expressá-lo em números, mostra-se algum conhecimento; mas, quando não se pode medir ou expressar em números, o conhecimento é escasso e insatisfatório. Pode até, ser um começo, mas pouco avanço houve em direção ao estágio da ciência (KELVIN, 1980). Esta é uma ilustração da visão positivista da ciência, que resume a importância que o ato de medir tem na prática da ciência. Portanto, para verificar o grau de validade da medida da escala, os itens podem ser validados por pessoas especialistas na área de determinado domínio do conhecimento. Outra forma de retirar as limitações para validar uma escala é encaminhar para o crivo de grupos conhecidos distintos, como votantes de esquerda e de direita. Se forem observadas distinções entre os resultados dos dois grupos, então a escala tem validade (SANTOS, 2008).

Pode ocorrer um erro de avaliação da escala, dentre a mais comum dos respondentes, que, normalmente ocupados, podem responder rapidamente ao instrumento de coleta de informação e marcar as opções centrais de uma escala, como, por exemplo, com base nas afirmações indicadas na escala, atribuindo de 1 a 5, responderem às opções centrais do conjunto de alternativas: (1) Não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido; (2) Não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido; (3) Não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar; (4) Sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada; (5) Sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada. Portanto, ao elaborar-se uma escala, alguns problemas básicos se apresentam: definição de um contínuo;

confiabilidade; validade; ponderação e natureza de itens (O’CONNOR, 2007; GIL, 2010).

A escolha do uso da TRI justifica-se, após análise das vantagens e limitações da ferramenta aplicada, para criar uma escala para medir ou mensurar o “traço latente”, ou seja, a “maturidade do SGA”, que não pode ser medido pela TCM. Nesse sentido, a TRI apresenta-se como uma ferramenta quantitativa adequada para medir a “maturidade do SGA”, tendo como elemento central o item. Salienta-se que, pelas buscas realizadas, tanto em âmbito nacional quanto internacional, não se identificou trabalhos com a utilização da TRI, aplicada com a finalidade de “criar uma escala de medida da maturidade do sistema de gestão ambiental de empresas industriais”, o que reforça o preenchimento dessa lacuna de pesquisa pela relevância prática, científica e inovadora da aplicação da TRI.

2.4.2 Modelos da Teoria da Resposta ao Item

Na TRI, a escolha do modelo matemático depende do tipo de item e representa a probabilidade de resposta a um item em função de seus parâmetros e da proficiência do respondente (TAVARES *et al.* 2004; REISE *et al.* 2005).

Os modelos mais utilizados para itens com resposta dicotômica são os Modelos Logísticos. O modelo logístico de dois parâmetros (ML2) foi desenvolvido por Birnbaum (1968), com base nos trabalhos de Lord (1952); e está representado pela equação 1:

Equação 1: Modelo logístico de dois parâmetros

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

Onde:

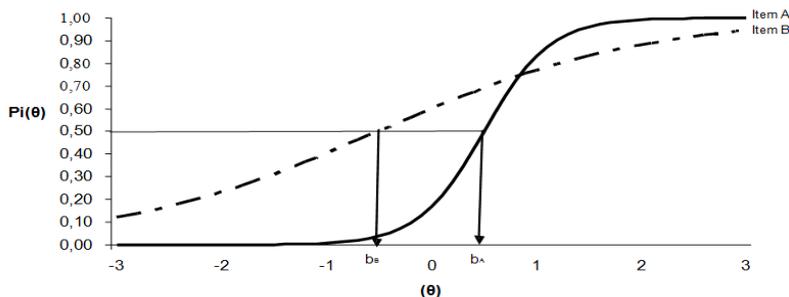
- $P(U_{ij}=1/\theta_j)$ representa a probabilidade de uma resposta positiva da empresa j ao item i .

- θ_j representa o nível do “traço latente” do respondente, por exemplo, o nível de “maturidade do SGA” das empresas industriais.

- b_i representa o parâmetro de dificuldade do item ' i '.
- a_i é o parâmetro de discriminação do item ' i ', proporcional à inclinação da Curva Característica do Item – CCI, no ponto ' b_i '.

Observa-se que a representação na figura 5 exemplifica a Curva Característica do Item (CCI) de dois itens hipotéticos, considerando o modelo logístico de dois parâmetros.

Figura 5 - Curva Característica do Item (CCI)



Fonte: Adaptado de Tezza e Bornia (2009).

Observa-se que eixo 'y' representa os valores da função de probabilidade $P(U_{ij}=1/\theta_j)$. No eixo 'x', tem-se a escala de habilidade ou conhecimento (θ) gerada pela TRI. Nessa escala, são posicionados os itens e os respondentes. Assim, é possível comparar os desempenhos dos respondentes e a qualidade dos itens vertical e longitudinal. Na CCI, também é possível visualizar os parâmetros do item. Nota-se que o parâmetro de dificuldade (b) de um item representa a posição na escala em que a probabilidade de acerto é de 0,5 (TEZZA, 2009).

Quanto mais deslocado para a direita, maior é a dificuldade do item e, conseqüentemente, maior terá que ser a "maturidade do SGA". Pode-se observar, na figura 5, que o item (A) possui um grau de exigência maior que o item (B), ou seja, para um indivíduo com habilidade ou conhecimento θ igual a $-0,5$ tem 0,5 de probabilidade de responder positivamente ao item (B) e 0,04 de probabilidade de responder positivamente ao item (A). O parâmetro a_i é proporcional à tangente da curva no ponto de inflexão, ou seja, no ponto b , representa o poder de discriminação do item (ANDRADE; TAVARES; VALLE, 2000). Na aplicação da TRI para criar uma escala para mensurar a "maturidade do SGA", o eixo 'x' da figura 5 representaria esse "traço latente", sendo possível posicionar os itens e as empresas industriais nesse eixo,

permitindo comparar os níveis de “maturidade do SGA” das empresas e a qualidade dos itens.

O parâmetro de discriminação ai é proporcional à inclinação da curva no ponto de inflexão da CCI, onde está localizado bi . Não deve haver ai negativo, pois infringe o caráter cumulativo do modelo. Quanto maior o ai , maior a capacidade de o item discriminar a probabilidade da resposta que o respondente fornece (BAKER, 2001). Portanto, é maior a qualidade do item. Itens com ai baixo em um teste podem ser eliminados porque não têm poder de discriminação e porque não pertencem à dimensão dominante. Para Hambleton e Swaminathan (1985), quando $ai = 1$, já se tem boa capacidade de discriminação. O parâmetro de dificuldade do item ‘ i ’ é representado bi , que significa o grau de dificuldade e do respondente acertar a resposta desse item. Baker (2001) sugere o guia de interpretação de ai exposto na quadro 15.

Quadro 16 - Significado dos valores do parâmetro de discriminação na escala (0, 1)

Discriminação	Intervalo
Nenhuma	0
Muito baixa	[0,01; 0,34]
Baixa	[0,35; 0,64]
Moderada	[0,65; 1,34]
Alta	[1,35; 1,69]
Muito alta	> 1,70
Perfeita	∞

Fonte: Baker (2001, p. 34).

Quando se assume $a_i=1$, simultaneamente, simplifica-se para o modelo de um parâmetro (ML1). Além dos modelos logísticos, outros modelos da TRI estão disponíveis na literatura. Por exemplo, se as respostas aos itens forem politômicos, uma série de outros modelos é indicado. Segundo Wu e Zumbo (2007), o Modelo de Crédito Parcial, o Modelo de Escala de Avaliação e o Modelo de Resposta Gradual são adequados para dados politômicos ordinais, e o Modelo de Resposta Nominal é aplicável para dados politômicos nominais.

Para itens com respostas ordinais, o MRG permite extrair mais informações do item (TRIERWEILLER *et al.* 2011; TEZZA, 2009). O MRG proposto por Samejima (1969), é adequado para casos unidimensionais que tenham itens com mais de duas categorias de respostas ordinais, como as de uma escala Likert, que se pretende utilizar neste trabalho de tese. Ratifica Samejima (2008b, p.563) que a expansão da TRI para modelos politômicos, “resultou em melhoria substancial da

aplicabilidade da TRI para diversas áreas das ciências sociais e naturais”. Entretanto, recentemente, os modelos da TRI têm sido aplicados não só nessas ciências sociais e naturais, mas também em diversas áreas do conhecimento, como na Engenharia de Produção para medir “traços latentes” de outros construtos (BORTOLOTTI, 2010; TEZZA, 2010, 2011; VEY, 2011; ALVES, 2011). No Modelo Genérico de Resposta Gradual, considera-se a probabilidade de o respondente escolher uma determinada categoria de resposta (SAMEJIMA, 1969).

De uma forma genérica, no MRG, a probabilidade de o respondente escolher uma determinada categoria ou outra maior, de resposta do item em função do seu nível de habilidade e conhecimento, é fornecida pela equação 2: (ALVES *et al.* 2010). Aplicando a equação 2, têm-se as funções características de operação para cada categoria do MRG:

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-D_{\alpha_i}(\theta_j - b_{i,k})}} \quad \text{Equação 2}$$

Onde:

= i é o item;

= j , o respondente/empresa;

= $b_{i,k}$ é o parâmetro de dificuldade da k -ésima categoria do item i .

= $k = m_i + 1$

= θ_j , a habilidade ou conhecimento do respondente/empresa. Representa a “maturidade do SGA” da empresa industrial;

= $b_{i,k}$, é o parâmetro de dificuldade da k -ésima categoria do item i ;

No caso de modelos para itens não dicotômicos, a discriminação de uma categoria específica de resposta depende tanto do parâmetro de inclinação, comum a todas as categorias do item, quanto da distância das categorias de dificuldade adjacente (ANDRADE *et al.* 2000)

$$-b_{i,1} \leq b_{i,2} \leq \dots \leq b_{i,m_i}. \quad \text{Equação 3}$$

Com $i = 1, 2, \dots, I$, $j = 1, 2, \dots, n$, e $K = 0, 1, \dots, m_i$, onde

$b_{i,k}$, é o parâmetro de dificuldade da k -ésima categoria do item i ;

$= P_{i,k}(\theta_j)$, existe a probabilidade de o respondente/empresa com habilidade ou conhecimento θ , escolher a categoria k do item i . Denomina-se função característica de operação (SAMEJIMA, 2008b).

Cabe ressaltar que se deve ter necessariamente um ordenação entre nível de dificuldade das categorias de um dado item, de acordo com a classificação de seus escores. Assim a probabilidade de um indivíduo j receber um escore k no item i é dada pela expressão (ANDRADE *et al.* 2000).

$$P_{i,k}(\theta_j) = P_{i,k}^+(\theta_j) - P_{i,m+k}^+(\theta_j) \quad \text{Equação 4}$$

Samejima também define $= P_{i,0}^+(\theta_j)$ e $P_{i,m_i+1}^+(\theta_j)$ de modo que $= P_{i,0}^+(\theta_j)$ é a probabilidade crescente em função da

habilidade ou conhecimento, de o respondente escolher a categoria k ou mais alta do item, a denominada função característica de operação acumulada (SAMEJIMA, 2008b). Para $P_{i,k}^+(\theta_j)$, Samejima (2008b) propôs a utilização da função logística de dois parâmetros da TRI (ANDRADE *et al.* 2000; ALVES *et al.* 2010). Nota-se na equação que existe um parâmetro de discriminação, por item e um parâmetro, de dificuldade por item e categoria, tal que:

$$P_{i,0}^+(\theta_j) = 1$$

$$P_{i,m_i+1}^+(\theta_j) = 0$$

Para tanto,

$$P_{i,0}(\theta_j) = P_{i,0}^+(\theta_j) - P_{i,1}^+(\theta_j) = 1 - P_{i,1}^+(\theta_j)$$

Então,

$$P_{i,m}(\theta_j) = \frac{P_{i,m}^+(\theta_j)}{P_{i,m+1}^+(\theta_j)}$$

Tem-se que:

$$P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-Da_i(\theta_j - b_{ik})}} \quad P_{i,k}^+(\theta_j) = \frac{1}{1 + e^{-a_i(\theta_j - b_{k+1})}} \quad \text{Equação 5}$$

Portanto, note que em um item com $(mi+1)$ categorias, mi valores de dificuldade necessitam ser estimados, além do parâmetro de inclinação do item. Assim, para cada item, o número de parâmetros a ser estimado será dado pelo seu número de categorias de resposta (ANDRADE *et al.* 2000; ALVES *et al.* 2010):

No MRG, cada categoria do item fornece uma quantidade de informação variável em função do θ dada pela equação 6 (SAMEJIMA, 2008b).

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

Na TRI, o erro-padrão da medida é uma função de θ . No modelo genérico da TRI, o erro-padrão $EP(\theta)$ é dado pela equação 7 (ANDRADE *et al.* 2000):

$$EP(\theta) = \frac{1}{\sqrt{I(\theta)}} \quad \text{Equação 7}$$

2.4.3 Criação de escalas da teoria da resposta ao item

Para construir uma mesma escala baseada num conjunto de itens, as variáveis devem estar ligadas às teorias ou conceitos definidos no construto principal com o que a pesquisa visa medir (BAKER, 2009). Para Gil (2010), a escala *Likert* é de elaboração simples e tem caráter

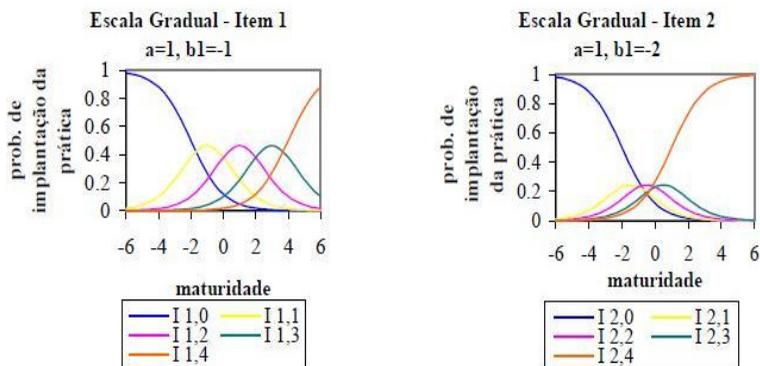
ordinal, é uma escala em que o respondente registra sua concordância ou discordância / se se aplica ou não se aplica, no sentido crescente ou decrescente pela ordem, dentre outros enunciados. Ratifica Cozby (2011, p.118), que essa escala “permite ordenar os níveis das variáveis estudadas. Em lugar de categorias que são simplesmente diferentes, como numa escala nominal, as categoriais podem ser ordenadas da primeira à última”. É uma escala em que os participantes ou respondentes avaliam um fenômeno enunciado na escala, geralmente, cinco pontos, por exemplo: (5) aplica-se totalmente, (4) aplica-se, (3) nem sim nem não, (2) não se aplica, (1) definitivamente não se aplica.

A escala *Likert* é uma das ferramentas mais utilizada nas ciências sociais e Engenharia de Produção, especialmente, em levantamento de atitudes, opiniões, qualidade, resistência a mudanças, comportamento, avaliações, grau de maturidade da gestão organizacional, dentre outras.

Alexandre *et al.* (2003) exemplificam na figura 6, uma aplicação prática da escala *Likert* utilizando um caso particular para medir o grau de maturidade da gestão organizacional com aplicação do Modelo de Resposta Gradual da Samejima (1969).

Para o item 1, observa-se que existe uma região na escala da maturidade da gestão organizacional, em que cada categoria tem a maior probabilidade de ocorrer, enquanto para o item 2, as categorias um e três, além de sempre terem uma outra categoria com maior probabilidade de ocorrer maior que elas, elas têm probabilidades de ocorrências baixas, em torno de 0,20 (ALEXANDRE *et al.* 2003, p. 5; ALVES, 2011).

Figura 6 - Representação gráfica do modelo de escala gradual



Fonte: Alexandre *et al.* (2003a, p. 5).

Essas análises levam à reflexão da necessidade de existência das categorias dois e quatro. A probabilidade de uma organização sem maturidade estar na primeira categoria (categoria 0) de qualquer item é 1, e é por isso que um item com 5 categorias apresenta $m = 4$ valores para os dk , pois conforme citado acima, dk está associado à k -ésima categoria, onde os valores dos dk para o item 1 são: $d_1 = 1$, $d_2 = -1$, $d_3 = -3$ e $d_4 = -5$, e para o item 2 são: $d_1 = 0$, $d_2 = -1$, $d_3 = -2$ e $d_4 = -3$, os quais ilustram itens de diferentes questionários (ALEXANDRE *et al.* 2003,p.5). Esta representação gráfica da figura 6, como exemplo de aplicação da escala gradual, ilustrou de forma pedagógica a aplicação da TRI, a utilização da escala *Likert* para medir o grau de maturidade da gestão organizacional.

2.4.4 Interpretação da escala

O uso da TRI permite não só ordenar ou medir o “traço latente” de indivíduos e organizações, mas também fazer inferências qualitativas a seu respeito. Nesse sentido, os itens, por meio do parâmetro de dificuldade, e as habilidades ou conhecimentos, estão dispostos na mesma escala. O desenvolvimento da escala escolhida passa pelo processo de interpretação com a mudança de escala e da determinação dos itens e níveis âncora (NA).

As escalas criadas pelos *softwares* são o resultado da métrica $\mu = 0$ e $\sigma = 1$. A métrica (μ^* , σ^*) proposta para análise é utilizada para converter os valores negativos em valores positivos do θ , ou seja, do “traço latente”. Por exemplo, no caso do respondente com baixo nível de “maturidade do SGA” um $\theta = -3$, com a métrica criada para uma escala $\mu^*=50$ e $\sigma^*=10$, assim fica o $\theta^* = 10$.

Na interpretação da escala, utiliza-se o processo de âncoragem, em que a escala envolve um processo estatístico que identifica itens que fazem uma discriminação dos respondentes em níveis específicos e sucessivos da escala de habilidade ou conhecimento (BEATON; ALLEN, 1992). Assim, os itens que atendem a certos critérios probabilísticos são agrupados em um nível da escala e têm seu conteúdo interpretado e descrito por especialistas da área. A esses itens dá-se o nome de itens âncora (A), e aos níveis correspondentes, níveis âncora (NA) (ALVES, 2011). Então aqueles indivíduos com habilidade ou conhecimento igual ou superior a um nível âncora apresentam, com certa probabilidade, a aptidão interpretada dos itens âncora (A). Como a escala é do MRG

cumulativo, os indivíduos possuem também as características interpretadas dos níveis âncora (NA) inferiores (BEATON; ALLEN, 1992). Para determinar os itens âncoras (A) e níveis âncora (NA) consideram-se dois níveis consecutivos da escala Y e Z.

O posicionamento de determinado ponto na escala obedece à probabilidade de responder a esse item alinhado com o “traço latente”, assim eleva-se para determinado nível do “traço latente” para atender às seguintes condições $\{(P(Y) \geq 0,65; P(X) < 0,5; P(Y) - P(X) > 0,3)\}$.

Portanto, um item é âncora quando o nível Y da escala atende às seguintes condições: (1ª) item respondido em consonância com o “traço latente” por pelo menos 65% dos respondentes com o nível do “traço latente” (Y); (2ª) item respondido em consonância com o “traço latente” for menor que 50%, dos respondentes de um nível do “traço latente” imediatamente inferior a Y (denominado de X); (3ª) verifica-se a diferença entre a proporção dos níveis na sequência (Y e X), que devem apresentar pelo menos 30% (ANDRADE *et al.* 2000; BEATON; ALLEN, 1992). Estas **três** condições devem ser atendidas de forma concomitante para o que o item seja **âncora (A)**, verificado na escala do “traço latente”. No caso de atender a **duas** condições, pode-se afirmar que o item é **quase-âncora (QA)** na escala do “traço latente”. Para Vargas (2007), os critérios são objetivos para definir um item âncora, mas na literatura existem autores que afirmam que podem existir falhas nessas condições, assim possibilita ser menos rigoroso nos critérios para validar itens âncora (A) por aproximação, além de considerar pequenas diferenças de valores para cumprir a condição ou critério definido.

Nesta tese, foram considerados os critérios definidos de forma objetiva pelas condições colocadas, ou seja, os itens para serem âncora devem atender às **três** condições apresentadas. Os níveis âncora (NA) da escala permitem interpretar e compreender o significado de cada ponto interpretado na escala. Um respondente posicionado em determinado nível da escala do “traço latente”, indica a medida que está sendo mensurada por meio dos itens, assim um respondente quando, responde o item é favorável à “maturidade do SGA”, ou seja, o “traço latente” da escala de medida.

Verifica-se o grau de interesse do respondente para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais. A “maturidade do SGA” é estimada para cada empresa industrial na escala contínua que varia de menos a mais infinito, com média zero e desvio-padrão um. Portanto, na interpretação da escala e definição dos níveis âncora (NA), os

respondentes são classificados em diferentes níveis de “maturidade do SGA”.

Outro procedimento para tornar a interpretação mais intuitiva é a mudança de escala; isto é possível porque a escala de habilidade ou conhecimento da TRI “é uma escala arbitrária onde o importante são as relações de ordem existentes entre seus pontos e não necessariamente sua magnitude” (ANDRADE *et al.* 2000, p.10). Este trabalho utiliza os critérios dados pelas Equações 8, 9, 10 e 11, para a mudança da escala do “traço latente” (maturidade do SGA). A interpretação da escala da maturidade do SGA, de cada item âncora e nível âncora da escala com o ancoragem do conjunto de itens. Entretanto, apresenta uma síntese interpretativa do conteúdo do conjunto dos itens âncora (A) de cada nível âncora (NA) para mudança da escala de ($\mu=1$ e $\sigma = 0$) para ($\mu^*=50$ e $\sigma^*=10$).

$$\theta^* = 10 \times \theta + 50 \quad \text{Equação 8}$$

$$b^* = 10 \times b + 50 \quad \text{Equação 9}$$

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

$$P(U_i = 1 | \theta) = P(U_i = 1 | \theta^*) \quad \text{Equação 11}$$

A TRI permite, ainda, a equalização posicionada sobre a escala com a mesma métrica, itens provenientes de testes diferentes e de habilidades ou conhecimento, diferentes de grupos amostrais diferentes de indivíduos (ANDRADE *et al.* 2000). Nesse sentido, existem dois tipos de equalização: (1) via população e (2) via itens comuns. Em relação à população, ocorre quando um mesmo grupo é submetido, aleatoriamente, a testes diferentes, assim deve-se fazer uma estimação dos testes conjuntos para garantir que os itens e os sujeitos estão na mesma escala de medida. Por meio dos itens comuns, acontece quando alguns itens comuns de testes diferentes são submetidos a grupos diferentes ou não fazem a unificação das métricas no processo de estimação (TEZZA, 2009). Quando há um ou mais grupos e testes envolvidos, têm-se as situações (ANDRADE *et al.* 2000): (1) um único grupo submetido a um único teste: não é necessário fazer equalização; (2) um único grupo submetido a testes totalmente distintos: faz-se a equalização via população; (3) um único grupo submetido a testes parcialmente distintos: faz-se a equalização via população; (4) dois grupos submetidos a um mesmo teste: faz-se a equalização via itens comuns (todos no caso); (5) dois grupos submetidos a testes parcialmente distintos: faz-se a equalização via itens comuns. (6) dois grupos submetidos a testes

totalmente diferentes: não é possível equalizar. Portanto, por meio do processo de equalização, é possível estar constantemente atualizando ou aprimorando um instrumento de medida com a introdução de novos itens, aproveitando os itens já calibrados (ANDRADE *et al.* 2000; TEZZA, 2009).

2.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

O Capítulo II apresentou as definições e os conceitos que serviram para fundamentar a estrutura do construto teórico da tese. O conceito de gestão ambiental empresarial com uma visão geral define o compromisso para a redução de desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas e preconizar o desempenho ambiental da organização (ZORPAS, 2010). As teorias evidenciam incentivos e oportunidades para alcançar os objetivos por meio da gestão ambiental, no processo de regulamentação das atividades empresariais. À medida que a gestão ambiental atende o interesse global dos negócios e da sociedade, existe uma preocupação com as operações das empresas produtivas no contexto social, econômico e ambiental.

Na discussão do sistema de gestão ambiental apresentam-se os elementos e aspectos mais importantes da sustentabilidade corporativa nos últimos anos das empresas (ZOBEL, 2013). O SGA usado pelas empresas está definido na norma ISO 14001, tendo por objetivo prover às organizações os elementos da gestão ambiental eficaz, passível de integração com outros aspectos, princípios e requisitos de gestão ambiental, de forma a auxiliá-las a alcançarem seus objetivos ambientais, econômicos e sociais.

O sistema de gestão ambiental abrange uma vasta gama de questões e aspectos com implicações nas políticas estratégicas e competitivas das empresas. Boiral e Henri (2012) defendem que as questões ambientais devem ser integradas na estratégia da empresa. A elaboração dos itens fundamentado no construto teórico com a justificativa por diversos autores, culminou com a consolidação do instrumento de pesquisa.

Neste sentido, é importante usar um instrumento de medida que quantifique a “maturidade do SGA”, em relação as suas práticas e ações que afetam toda a empresa a curto, médio e longo prazo. Para medir ou mensurar coisas intangíveis, as dificuldades aumentam quando se quer

mensurar conhecimento, cultura científica, qualidade, inovação, impactos ambientais e sistema de gestão ambiental (SOLIGO, 2012). Na seção 2.4, apresentou-se a decisão de escolha para o uso da Teoria da Resposta ao Item (TRI) pelas vantagens evidenciadas para medir ou mensurar o “traço latente”, ou seja, a “maturidade do SGA”, que não pode ser medido diretamente por outras ferramentas.

A conclusão do referencial teórico serviu de base para fundamentar o construto teórico da tese, que se vislumbrou com o “estado da arte” sobre o tema gestão ambiental, sistema de gestão ambiental e teoria da resposta ao item.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste Capítulo III, utiliza-se o aprofundamento da estrutura conceitual do construto teórico sobre a mensuração da “maturidade do SGA” para gerar informações e conhecimentos baseados, no estudo do material levantado pelo processo de busca na literatura. Portanto, este capítulo aborda as seguintes seções: caracterização da pesquisa, procedimento metodológico, construção do instrumento de pesquisa e coleta de dados e informações.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa caracteriza-se, quanto à abordagem, como quali-quantitativa, em relação à delimitação do objeto de estudo a ser pesquisado. Quanto à natureza, é aplicada pela abordagem, por ser uma pesquisa do tipo teórico aplicada, que envolve a geração de conhecimentos pela aplicação prática, dirigida à solução de problemas específicos (YIN, 2005). Verificando em Gil (2010), quanto aos objetivos, que é uma pesquisa classificada como empírica. Em relação ao procedimento técnico de pesquisa, ela se caracteriza por ser uma pesquisa de campo com o levantamento dos dados do tipo *survey*, com investigações empíricas sobre um objetivo definido, na formulação das questões-problema para descrever uma intervenção no contexto real em que ocorre o fato concreto (LAKATOS; MARCONI, 2007). Quanto ao delineamento da pesquisa bibliográfica, ela é do tipo levantamento com base na seleção de referências para fundamentar o construto teórico.

A caracterização metodológica deste trabalho utiliza-se de um processo definido na estratégia de pesquisa quali-quantitativa, aquela “em que os dados e as evidências coletados podem ser quantificados, mesurados” (MARTINS; TEÓPHILO, 2007, p.107). A abordagem da aplicação quantitativa, reiterada nos estudos de Lord Kelvin, afirma que,

[...] quando se pode medir aquilo sobre o que está falando, e expressá-lo em números, você tem algum conhecimento, afinal; mas quando você não pode medir ou expressar em números, seu

conhecimento é escasso e insatisfatório; pode até ser um começo, mas pouco avanço houve em direção ao estágio da ciência (LORD KELVIN, 1901; Disponível em: <<http://zapatopi.net/kelvin/papers/>>. Acesso em: 20 nov. 2013).

Portanto, tem-se uma ilustração da visão positivista da ciência, que resume a importância e o significado, de que o ato de medir tem na prática tradicional científica de uma pesquisa quali-quantitativa. O ato de mensurar variáveis de pesquisa é a característica mais marcante da abordagem quantitativa (MARTINS, 2010).

Verifica-se, na revisão da literatura, que vários autores procuram encontrar formas de medições para caracterizar a realidade dos fenômenos e objetivar o ato de mensurar. Para a resolução de problemas, os resultados gerados são compartilhados de modo a complementar ou negar o conhecimento existente (MARTINS, 2010). Nessa lógica, o autor estabelece uma sequência destacando o seguinte: problema, método, solução, aplicação e geração de conhecimento. Para Bryman (1989), ao definir-se a abordagem quantitativa, são estabelecidas as seguintes preocupações: mensurabilidade, causalidade, generalização e replicação do conhecimento gerado.

3.2 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

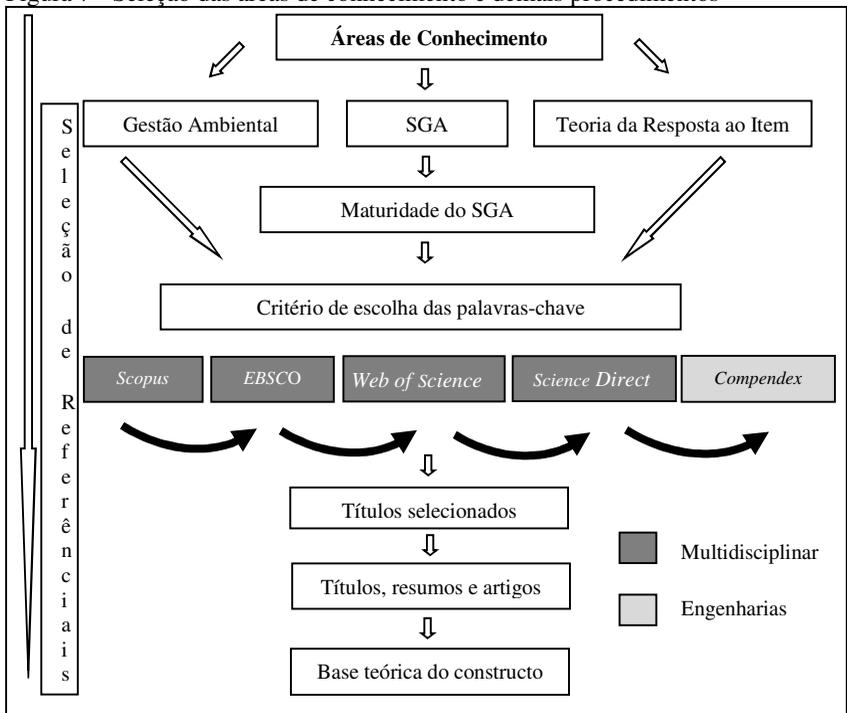
A pesquisa sobre as referências foi realizada em documentos selecionados para dar sustentação ao escopo do construto teórico desta tese; com base no referencial teórico, buscou-se identificar o “estado da arte” dos conhecimentos já consolidados e publicados em fontes, fidedignas estudadas. As maiores vantagens de se ter como fontes evidências em artigos científicos são: estabilidade, discrição, exatidão e ampla cobertura. Porém, é necessário estar atento para a seletividade das informações que foram pesquisadas para não ter acesso restrito (YIN, 2005). Além das análises de artigos científicos, foram levantadas outras referências (livros, relatórios, dissertações e teses). Buscou-se nessa abordagem: (1) retratar a teoria (qual a posição dos teóricos/autores sobre o tema em discussão?); (2) detalhar os conhecimentos publicados sobre o tema (qual a teoria, as normas, a legislação, os requisitos e os princípios?).

As referências teóricas de pesquisa sobre a fundamentação do estudo da TRI seguiram na mesma linha de busca em livros, relatórios, dissertações, teses e artigos. Os pontos estudados nesta seção são os seguintes: processo para a revisão da literatura e elaboração do conjunto de itens.

3.2.1 Processo para a revisão da literatura

Essa etapa foi realizada com base na técnica do levantamento bibliográfico, procurando selecionar as publicações disponíveis e os autores relacionados ao escopo do estudo proposto na tese. Procurou-se verificar o “estado da arte” em publicações que abordassem a gestão ambiental, sistema de gestão ambiental, maturidade do SGA e teoria da resposta ao item, entre outras áreas de conhecimento, conforme a figura 7.

Figura 7 - Seleção das áreas de conhecimento e demais procedimentos



Fonte: Estrutura de busca de referências elaborado pelo autor (2014).

A base técnica auxilia o pesquisador a compreender o comportamento de determinada área do conhecimento por meio de mensuração, mapeamento, interpretação, avaliação e coleta de indicadores sobre resultados científicos (TASCA *et al.* 2010).

Na caracterização do “estado da arte” pelas diversas abordagens estudadas na fundamentação teórica da tese, verificou-se, dentre os autores estudados e identificados: quem, o porquê, como, onde, quando, quanto se estuda e qual a compreensão que se tem obtido e defendido em publicações científicas. Diante dessas questões colocadas, procurou-se fundamentar o escopo da tese, no conteúdo dos documentos das buscas em livros, dissertações, teses e artigos, nos periódicos disponíveis de domínio público em bibliotecas, *sites* e banco de dados.

Conforme exposto na figura 7, foram identificados: (1) áreas de conhecimento, (2) critério de escolha de das palavras-chave, (3) base de dados dos títulos selecionados, (4) títulos e resumos artigos, (5) base teórica resultante do levantamento.

(1) Áreas de conhecimento – Os temas pesquisados foram: (a) gestão ambiental (sistemas de gestão ambiental, implantação de um sistema de gestão ambiental, origem, estrutura, divisão e abordagens da série ISO 14001); (b) maturidade da gestão ambiental e da maturidade do sistema de gestão ambiental; (c) teoria da resposta ao item.

(2) Critério de escolha das palavras-chave – Nos processos definidos pela combinação com os critérios e método de seleção, o tipo de estudo combina métodos qualitativos e quantitativos, podendo ser classificado como método misto (TASCA *et al.* 2010). Esta busca foi pautada no processo de combinações de palavras-chave, utilizando a busca booleana, conforme indicado no quadro 16.

Quadro 17 - Processos de combinações dos critérios de seleção da pesquisa

Uso direto sem combinação com palavras-chave	
Palavras-chave definidas/busca	Busca (A)
Gestão ambiental	“ <i>Environmental management</i> ”
Sistema de gestão ambiental	“ <i>Environmental management system</i> ”
Maturidade do sistema de gestão ambiental	“ <i>Maturity of environmental management system</i> ”
Empresas industriais	“ <i>Companies, firms, organizations, industry</i> ”
ISO 14001	“ <i>International Organization for Standardization 14001</i> ”
Teoria da Resposta ao Item	“ <i>Item Response theory</i> ”

Combinações de palavras-chave		
Busca (B)	Ligações	Busca (C)
"Item Response theory"	and/or	"Environmental management"
"Item Response theory"	and/or	"Maturity of environmental management system"
"Item Response theory"	and/or	"Companies, firms, organizations, industry"
"Item Response theory"	and/or	"International Organization for Standardization 14001"
"Item Response theory"	and/or	"Environmental management system"
"Environmental management"	and/or	"Maturity of environmental management system"
"Environmental management"	and/or	"Companies, firms, organizations, industry"
Combinações de palavras-chave		
Busca (B)	Ligações	Busca (C)
"Environmental management"	and/or	"Maturity of environmental management system"
"Environmental management"	and/or	"International Organization for Standardization 14001"
"Environmental management"	and/or	"Environmental management system"
"Companies, firms, organizations, industry"	and/or	"Maturity of environmental management system"
"International Organization for Standardization 14001"	and/or	"Maturity of environmental management system"

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

(1) O processo de combinações definido no critério de seleção e refinamento das buscas para fazer o cruzamento de informações –

Ocorreu combinações simples na busca (A) e combinação com o cruzamento (C) e/ou (B), das palavras-chaves, entre aspas para verificar a existência de trabalhos nas bases de dados. Assim, foram selecionadas as bases de documentos para serem analisados na pesquisa para levantar as referências.

(2) Base de dados títulos selecionados - A fundamentação teórica foi delineada por meio de busca nas bases de dados pela abrangência do escopo da pesquisa: *Scopus*, *Ebsco*, *Web of Science*, *Science Direct* (Multidisciplinar) e *Compendex* (Engenharias), utilizando as palavras-chave referentes à área de conhecimento pesquisada (a, b, c) para selecionar os materiais de estudo para o refinamento da pesquisa bibliográfica, dentro do contexto da gestão ambiental, sistema de gestão ambiental e teoria da resposta ao item. Após este levantamento, foi realizado o refinamento da pesquisa com a eliminação de artigos e outros documentos duplicados, com o uso do *Software EndNote*, considerando a

base de documentos selecionados para fazer a leitura com indicação de palavras-chave. O *software EndNote* (*EndNote*, 2012) foi usado para gerenciar e tratar as referências coletadas.

A ferramenta *EndNote* é um gestor de referências bibliográficas produzido pela *Thomson Scientific*, que trabalha integrado às bases consultadas. Facilita a investigação e a escrita científica, permitindo reunir referências bibliográficas de bases de dados *on-line*, importar os metadados e agrupá-los de diversas formas. Nas buscas os documentos totalizados foram: 6.943 – distribuídos em artigos (a) internacionais (6.394); (b) nacionais (412); (c) teses e dissertações (42); (d) relatórios (23); (e) livros internacionais e nacionais (72).

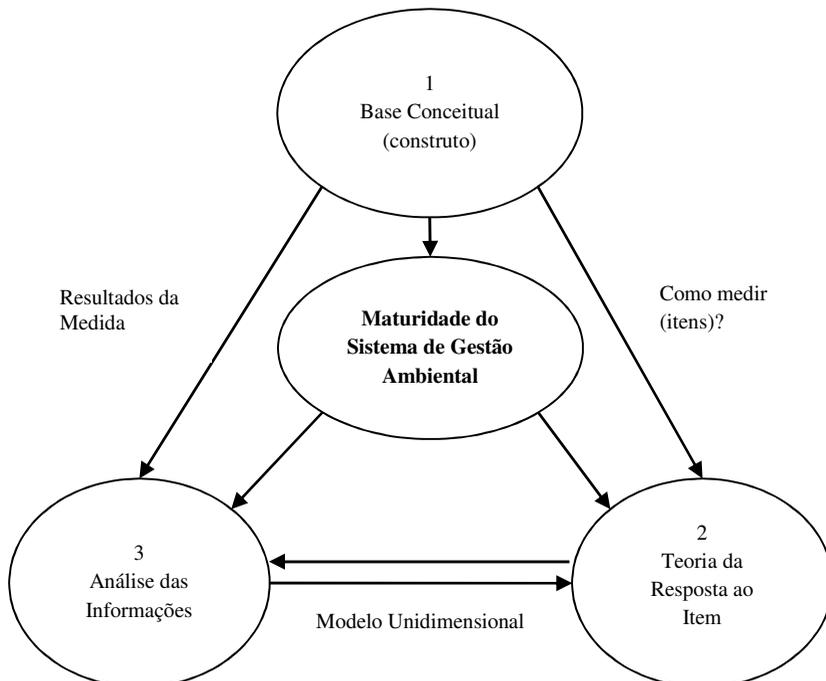
(3) Títulos e resumos dos artigos – Após o refinamento da pesquisa, o resultado final foi de 1.576 referências, distribuídas na seleção final dos documentos em: (a) artigos internacionais (1.365); (b) artigos nacionais (118); (c) teses e dissertações (28); (d) relatórios (12); (e) livros internacionais e nacionais (53). Depois desta seleção de referências, foram realizadas novas buscas para atualizar os artigos nacionais e internacionais, sendo encontrados mais 34 artigos para consolidar a base final de referências do construto teórico da tese, totalizando 1.610 referências.

(4) Base teórica resultantes do levantamento – Após esta sequência de análise e leitura chegou-se às referências finais: (a) artigos internacionais (565); (b) artigos nacionais (46); (c) teses e dissertações (25); (d) relatórios (6); (e) livros internacionais e nacionais (42). Totalizando 684 referências citadas na tese para fundamentar o construto teórico, elaboração dos itens do instrumento de pesquisa e aspectos relacionados aos procedimentos metodológicos. Finalmente, foram identificadas as referências mais citadas na fundamentação do construto teórico, assim classificadas e distribuídas: 32 (trinta e três) artigos internacionais, 8 (seis) artigos nacionais, 4 (quatro) livros nacionais e internacionais, e 5 (cinco) teses e dissertações, totalizando 49 (quarenta e nove) referências essenciais para fundamentar o construto teórico desta tese.

Sustentam-se as assertivas de busca no desenvolvimento do construto teórico, que compõe o retrato da realidade da pesquisa sobre o tema investigado, conforme a base conceitual (construto), teoria da resposta ao item (como medir) e análise das informações (resultados da

medida), considerando nas análises a verificação da dimensionalidade como está apresentado na figura 8.

Figura 8 - Maturidade do sistema de gestão ambiental das empresas industriais



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Destaca-se que nas pesquisas realizadas junto às bases de dados, não foram encontrados artigos ou outros documentos relacionados ao tema proposto para esta tese sobre “Mensuração da Maturidade do Sistema de Gestão Ambiental de Empresas Industriais, utilizando a Teoria da Resposta ao Item”, o que ratifica a **originalidade** e **ineditismo** desta investigação para a construção e defesa da tese.

3.2.2 Elaboração do conjunto de itens

As referências para a fundamentação teórica apresentadas na seção anterior reforçam os conceitos para a elaboração do conjunto de itens e

estruturação do instrumento de pesquisa. A elaboração do instrumento atende aos requisitos relacionados com a interdependência, entre a criação de um instrumento de pesquisa e a estratégia de sua aplicação nos seguintes pontos: (1) grau de complexidade dos conceitos determina o número de itens e a forma de apresentação deles; (2) existe relação mútua entre as características da população-alvo e a complexidade dos conceitos a serem investigados; (3) ambos determinam a maneira de transformar os conceitos em itens e sua aplicação; (4) tamanho da amostra influencia a maneira de aplicar o instrumento, em termos de entrevista versus questionário, e em termos de tamanho do instrumento (GÜNTHER, 2004).

No processo de criação do instrumento, foi analisado o conjunto de palavras-chave específicas, após a seleção das referências utilizadas e contempladas nos itens para a localização dos conceitos dos autores que fundamentaram o construto teórico. No quadro 17, estão indicadas as palavras-chave (*keywords*) comuns do conjunto de itens do instrumento de pesquisa.

Quadro 18 - Lista de palavras-chave comuns aos itens do instrumento de pesquisa

Keywords	Palavras-chave
<i>Environmental policy</i>	Política ambiental
<i>Strategic planning</i>	Planejamento estratégico
<i>Strengths</i>	Pontos fortes
<i>Weaknesses</i>	Fraquezas
<i>Threats</i>	Ameaças
<i>Opportunities</i>	Oportunidades
<i>Environmental risk</i>	Risco ambiental
<i>Risk</i>	Risco
<i>Competitors</i>	Concorrentes
<i>Structure</i>	Estrutura
<i>Financial resources</i>	Recursos financeiros
<i>Environmental legislation</i>	Legislação ambiental
<i>Legislation</i>	Legislação
<i>Funding agencies</i>	Agências de financiamento
<i>Financing</i>	Financiamento
<i>Certification bodies</i>	Organismos de certificação
<i>Stakeholders</i>	Partes interessadas
<i>Technology</i>	Tecnologia
<i>Innovation</i>	Inovação
<i>Public image</i>	Imagem pública
<i>Image</i>	Imagem
<i>Water consumption</i>	O consumo de água
<i>Water</i>	Água

Keywords	Palavras-chave
<i>Energy</i>	Energia
<i>Raw material</i>	Matéria-prima
<i>Human resources</i>	Recursos humanos
<i>Employee</i>	Empregado
<i>Indicators</i>	Indicadores
<i>National Solid Waste Policy</i>	Política nacional de resíduos sólidos
<i>Training</i>	Treinamento
<i>Communication</i>	Comunicação
<i>Documentation</i>	Documentação
<i>Public image</i>	Imagem pública
<i>Image</i>	Imagem
<i>Water consumption</i>	O consumo de água
<i>Water</i>	Água
<i>Energy</i>	Energia
<i>Raw material</i>	Matéria-prima
<i>Human resources</i>	Recursos humanos
<i>Employee</i>	Empregado
<i>Indicators</i>	Indicadores
<i>Training</i>	Treinamento
<i>Communication</i>	Comunicação
<i>Procedures lean production</i>	Procedimentos de produção limpa
<i>Cleaner production</i>	Produção mais limpa
<i>Return</i>	Retorno
<i>Recycling</i>	Reciclagem
<i>Reuse</i>	Reutilização
<i>Reprocessing</i>	Reprocessamento
<i>Preventive actions</i>	Ações preventivas
<i>Corrective actions</i>	Ações corretivas
<i>Environmental audit</i>	Auditoria ambiental
<i>Conformance</i>	Conformidade
<i>Non-Conformance</i>	Nãoconformidades
<i>Suppliers</i>	Fornecedores

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Após o levantamento e cruzamento das palavras-chave, foi possível partir para a construção do instrumento de pesquisa, atendendo aos aspectos metodológicos para elaborar os itens com independência local, definindo um único enfoque por questão, para ser respondido pelo entrevistado sem deixar dúvida da resposta.

3.3 CONSTRUÇÃO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

Os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração do conjunto de itens do construto estão justificados na literatura, assim como a estruturação do instrumento de pesquisa por meio do questionário, indicado no escopo da investigação para mensurar a “maturidade do SGA”. Nesse sentido Martins (2010, p.47) afirma que “[...] mensurabilidade é uma das principais preocupações da abordagem quantitativa por exercer um papel central no processo de realização da pesquisa [...] vale observar que um questionário é um instrumento de medição; assim como um cronômetro, por exemplo, precisa ser aferido e calibrado”.

Esse autor destaca, ainda, que os métodos de pesquisa mais apropriados na área de engenharia de produção para produzir uma pesquisa quantitativa são: pesquisa de avaliação (*survey*), modelagem/simulação, experimento e quase-experimento. No caso específico desta investigação, optou-se por realizar uma pesquisa de avaliação e levantamento de dados do tipo *survey*, aplicado em empresas do complexo industrial na área da gestão ambiental.

No desenvolvimento desta seção serão abordados os seguintes pontos: definição do conjunto de itens e o resultado da análise e avaliação dos especialistas

3.3.1 Definição do conjunto de itens

A elaboração do conjunto de itens para as questões foi criada para atender à pesquisa quantitativa. Assim, no dimensionamento das questões, por se tratar de uma pesquisa quali-quantitativa, caracterizada na abordagem, optou-se por questões fechadas e objetivas para facilitar o entendimento dos respondentes, preparando-as para o tipo de análise que foi aplicada.

Este conjunto de itens foi construído para utilizar uma escala adaptada do sociólogo Rensis Likert, uma escala variando de 1 a 5 pontos. Definida e estruturada como, por exemplo: ponto (1) não se aplica, e (5) aplica-se totalmente à empresa. Este instrumento do conjunto de itens foi formatado para marcar as opções de uma escala ordinal com um grau de crescimento, à medida que o respondente optar pela indicação de 1 a 5. Por exemplo, com base nas afirmações indicadas na escala *Likert*,

atribuindo de 1 a 5, para responderem às opções do conjunto de itens por categoria: (1) não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido; (2) não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido; (3) não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar; (4) sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada; (5) sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada.

Na construção dos itens, foram usados os parâmetros dos requisitos, construto teórico, aspectos e princípios da norma da ISO 14001 e ajustado no ciclo do PDCA. Foi fundamental a validação dos itens na pelo construto teórico e fundamentado por diversos autores na estrutura da(o): política estratégica ambiental; planejamento; implementação e operação; verificação e ação corretiva; análise crítica pela administração para melhoria contínua. Assim, foi realizado o mapeamento dos requisitos, aspectos, princípios norteadores e integradores do SGA, constantes da estrutura da norma ISO 14001, com a elaboração do instrumento de pesquisa para a coleta de dados e informações das empresas. Neste sentido, a utilização da TRI permite que os itens sejam elaborados e alinhados para atender ao modelo de escala *Likert* utilizado. Portanto, verificou-se as normas e o embasamento do construto teórico para construir o conjunto de itens que totalizou 88 (oitenta e oito) itens inicialmente, conforme está indicado nos quadros 18 a 22.

Quadro 19 - Definição dos itens relacionados à política ambiental da empresa

POLÍTICA AMBIENTAL (Pol. Amb.)	
a) Institucionalização	1)/1 A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico. 2) A empresa considera a integração da área ambiental com outras áreas (qualidade e saúde do trabalhador).
b) Diagnóstico	3) /2 A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental. 4) /3 Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico, a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm o SGA. 5) A empresa considera as necessidades dos clientes no processo e concepção de sua política ambiental.
c) Liderança	6) /4 Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.
d) Recursos/ valores	7) /5 A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental. 8) /6 A empresa define recursos financeiros para implementar a política de ambiental.

POLÍTICA AMBIENTAL (Pol. Amb.)	
	<p>9) /7 A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicada às suas atividades, produtos e serviços.</p> <p>10) A empresa possui sistema de informatizado para a condução do processo de implementação da política ambiental.</p> <p>11) /8 A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.</p> <p>12) /9 A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de política ambiental.</p> <p>13) /10 A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 20 - Definição dos itens relacionados ao planejamento da empresa

PLANEJAMENTO (Plan)	
a) Aspectos e requisitos	14) A empresa identifica os elementos em seus produtos que podem provocar modificações no meio ambiente.
b) Objetivos e metas	<p>15) /11 Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas).</p> <p>16) /12 Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.</p> <p>17) /13 Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.</p> <p>18) /14 Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre a imagem pública no que tange ao meio ambiente</p> <p>19) Objetivos e metas para atender à política ambiental são definidos.</p> <p>20) As metas são quantificadas para cumprir a política ambiental da empresa.</p> <p>21) Os objetivos e metas consideram a tendência de futuro para o setor em que a empresa atua.</p>
c) Programas	<p>22) /15 Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.</p> <p>23) /16 Os recursos (materiais, financeiros, humanos, tecnológicos etc.) são compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de gestão ambiental.</p> <p>24) A empresa define recursos compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas.</p> <p>25) /17 A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.</p> <p>26) /18 A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para a pesquisa e desenvolvimento na área da gestão ambiental.</p> <p>27) /19 A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.</p> <p>28) A empresa define os responsáveis pelos prazos para a implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 21 - Definição dos itens relacionados à implementação da política ambiental da empresa

IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO (Do)	
a) Alocação de Recursos	29) A empresa prevê os recursos necessários para implementar ações. 30) / 20 A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de gestão ambiental.
b) Conscientização / motivação	31) Existe treinamento em gestão ambiental para os colaboradores da empresa. 32) /21 A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental. 33) /22 Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o SGA. 34) A equipe técnica recebe treinamento contínuo para implementar o sistema de gestão ambiental.
c) Comunicação	35) /23 A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos. 36) A empresa comunica a política, diretrizes, objetivos, metas e programas ambientais ao público interno.
d) Controle da Documentação	37) /24 A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental. 38) Existem procedimentos estabelecidos para o controle da documentação do sistema de gestão ambiental. 39) Os documentos do sistema de gestão ambiental são armazenados adequadamente pelos responsáveis da área.
e) Controlar as operações	40) /25 A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente. 41) /26 A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa. 42) /27 A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa. 43) /28 A empresa adota a produção mais limpa nas suas operações. 44) /29 A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010 (retorno, reciclagem, reaproveitamento, reprocessamento). 45) /30 A empresa adota programa de reciclagem.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 22 - Definição dos itens relacionados à verificação da política ambiental da empresa

VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA (Check)	
a) Monitorar	46) A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do Sistema de Gestão Ambiental. 47) /31 A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente. 48) /32 A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.

VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA (Check)	
b) Não conformidade dos requisitos	<p>49) /33 A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.</p> <p>50) /34 A empresa realiza ações compensatórias para recuperar área degradadas.</p> <p>51) São mantidos os registros dos problemas ambientais associados à operação da empresa.</p> <p>52) Os registros dos problemas são consultados periodicamente para implementar ações corretivas.</p>
c) Ações corretivas e preventivas	<p>53) As ações preventivas e corretivas do sistema de gestão ambiental são monitoradas para implementar ajustes necessários.</p> <p>54) Está definido na estrutura da empresa o responsável pela implementação das ações preventivas e corretivas.</p> <p>55) /35 Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.</p> <p>56) /36 Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.</p> <p>57) /37 São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do sistema de gestão ambiental.</p>
d) Auditoria e relatórios	<p>58) O programa de auditoria estabelecido leva em consideração a importância da área ambiental da empresa.</p> <p>59) /38 A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.</p> <p>60) /39 A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.</p> <p>61) /40 A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.</p> <p>62) /41 A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 23 - Definição dos itens referentes à melhoria contínua - avaliação da política ambiental da empresa

MELHORIA CONTÍNUA – AVALIAÇÃO E ANÁLISE (Act)	
a) Pontos fortes e pontos fracos	63) /42 A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos, identificados no sistema de gestão ambiental.
b) Ameaças e oportunidades	<p>64) /43 A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.</p> <p>65) /44 A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).</p> <p>66) /45 A empresa analisa as ameaças e oportunidades para as mudanças das tecnologias.</p> <p>67) /46 A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços.</p> <p>68) Os efeitos da regulamentação legal são avaliadas na indicação das novas ações.</p>
c) Aspectos e impactos	69) A empresa analisa a gestão de aspectos significativos adversos que podem afetar a continuidade do negócio.

MELHORIA CONTÍNUA – AVALIAÇÃO E ANÁLISE (Act)	
	<p>70) /47 A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo.</p> <p>71) O gerenciamento dos impactos ambientais significativos é identificado pela empresa.</p> <p>72) A empresa avalia os impactos ambientais benéficos para estimular a melhoria contínua.</p> <p>73) A empresa avalia os impactos ambientais adversos para definir ações corretivas e preventivas.</p> <p>74) A empresa utiliza indicadores para medir os impactos ambientais adversos e benéficos.</p> <p>75) A empresa utiliza indicadores para medir os aspectos ambientais adversos e benéficos.</p> <p>76) A empresa utiliza um método apropriado para verificar a importância/significância dos aspectos e impactos ambientais.</p> <p>77) /49 Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.</p> <p>78) /48 Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.</p>
d) Análise crítica	<p>79) A empresa aponta para a necessidade da implementação da melhoria contínua no sistema de gestão ambiental.</p> <p>80) /50 Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.</p> <p>81) A empresa busca fortalecer e estimular as áreas mais críticas identificadas na análise da avaliação ambiental.</p> <p>82) A empresa prioriza a qualificação dos colaboradores que fazem parte do SGA para implementar novas ações.</p> <p>83) /51 A empresa desenvolve atividades para a conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.</p>
d) Ações de melhoria	<p>84) /52 A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.</p> <p>85) A empresa aprende com as falhas apresentadas no processo de implementação do sistema de gestão ambiental.</p> <p>86) /53 Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.</p> <p>87) /54 A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral do sistema de gestão ambiental, alinhada com a sua política ambiental.</p> <p>88) /55 Os fornecedores das empresas são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

As questões do instrumento de pesquisa possuem um *link* com explicação para facilitar o preenchimento, definindo com clareza as categorias do grupo de itens para mensurar a “maturidade do SGA” de empresas industriais, dentre outros aspectos, tais como: pressões dos *stakeholders* internos e externos, além da sofisticação do processo produtivo, dos colaboradores, aspectos, requisitos e princípios inerentes à

moderna gestão ambiental dos negócios. O conjunto de itens final deve medir apenas um “traço latente” que tenha dimensionalidade caracterizada por a “maturidade do SGA” das empresas industriais. Sendo o pressuposto inicial para a criação dos itens: (1) interdependência local – supõe-se que as respostas ao conjunto de itens sejam independentes, portanto, nenhuma resposta depende de outra, em função de certa proficiência, habilidade ou conhecimento (2) objetividade – esta premissa deve garantir que um item tenha apenas uma interpretação, ou seja, uma única resposta; (3) simplicidade e clareza – devem garantir a compreensão do item por parte do respondente para assegurar a resposta adequada e real. Assim, um item deve expressar uma única ideia e deve ser compreensível para todos os estratos da população-meta ou amostra, atendendo à interdependência, objetividade, simplicidade e clareza do conteúdo da pesquisa (PASQUALI, 1998).

A construção do conjunto de itens foi elaborada com base na estrutura do construto conceitual, do modelo da espiral da melhoria contínua, utilizando o ciclo do PDCA. Verificou-se a definição e quantidades de itens, considerando as categorias das prováveis respostas, na elaboração do instrumento que está integrado ao construto teórico que orientou a elaboração das questões de pesquisa/itens (MIGUEL; LEE HO, 2010). A partir desta apresentação inicial dos 88 (oitenta e oito) itens propostos, eles foram encaminhados para a análise e avaliação dos especialistas, no sentido de realizarem a seleção dos itens mais adequados para se validar o instrumento de pesquisa do tipo *survey*.

3.3.2 Resultado da análise e avaliação dos especialistas

O conjunto de itens foi apresentado a 4(quatro) especialistas para analisarem e emitirem o parecer sobre o instrumento de pesquisa. O perfil dos especialistas que emitiram o parecer e opinaram para validar o instrumento foi composto por: 1(uma) auditora ambiental e professora doutora da área de engenharia de produção; 1(uma) doutora em engenharia sanitária ambiental; 1(um) doutor em gestão do conhecimento e presidente de uma organização não governamental; 1(um) professor doutor em engenharia mecânica, com experiência na elaboração de itens para aplicar a TRI.

Os conceitos foram alinhados ao referencial do construto teórico que serviram de base para reestruturar e fundamentar o conjunto de itens, sendo indicada pelos especialistas a retirada de 33 (trinta e três) itens, e

selecionando 55 (cinquenta e cinco itens), com perguntas fechadas e objetivas para consolidar o instrumento de investigação para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais. Portanto, com a sugestão de retirada destes 33 (trinta e três) itens, ficou definido o instrumento de pesquisa pela análise dos especialistas, apontando as questões/itens alinhadas ao escopo da tese. Estes 55 itens fundamentados por diversos autores na estrutura do construto teórico, da norma e estruturado no ciclo do PDCA, encontram-se no Apêndice “A” deste estudo, sendo divididos em: 10 (dez) itens relacionados à **política ambiental**, 9 (nove) itens definidos sobre o **planejamento**, 11 (onze) itens sobre a **implementação e operação**, 11 (onze) itens fundamentados sobre a **verificação e ação corretiva**, 14 (quatorze) itens abordando a busca da **melhoria contínua avaliação e análise**. Portanto, apresenta-se nesta sequência a lista dos itens selecionados sem a fundamentação do construto teórico que esta no Apêndice (A), seguindo o construto teórico, a norma e o ciclo do PDCA, conforme os quadros 23 a 27.

Quadro 24 - Estrutura dos itens do instrumento - Política Ambiental

ITENS (10) - POLÍTICA AMBIENTAL (Pol. Amb.)	
01	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.
02	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.
03	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico, a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm GA.
04	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.
05	A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental.
06	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.
07	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços
08	A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.
09	A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.
10	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 25 - Estrutura dos itens do instrumento - Planejamento (*Plan*)

ITENS (9) - PLANEJAMENTO	
11	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).
12	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.

13	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental
14	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.
15	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.
16	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas do SGA.
17	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.
18	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.
19	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 26 - Estrutura dos itens do instrumento - Implementação e operação (*Do*)

ITENS (11) – IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO	
20	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de SGA.
21	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância do sistema gestão ambiental.
22	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.
23	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.
24	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.
25	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.
26	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa.
27	A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa.
28	A empresa adota a produção mais limpa nas suas operações.
29	A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010(retorno, reciclagem, reaproveitamento, reprocessamento).
30	A empresa adota programas de reciclagem
31	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 27 - Estrutura dos itens do instrumento-Verificação e ação corretiva(*Check*)

ITENS (10) – VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA	
32	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.
33	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.

34	A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.
35	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.
36	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.
37	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do SGA.
38	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA.
39	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.
40	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.
41	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do SGA.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quadro 28 - Estrutura dos itens do instrumento - Melhoria Contínua (*Act*)

ITENS (14) - MELHORIA CONTÍNUA - AVALIAÇÃO E ANÁLISE	
42	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no SGA.
43	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.
44	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).
45	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.
46	A empresa analisa as ameaças e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.
47	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo.
48	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.
49	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.
50	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.
51	A empresa desenvolve atividades para a conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.
52	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.
53	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.
54	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.
55	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Este conjunto de itens mais as informações para caracterizar as empresas formam o instrumento de pesquisa que foi encaminhado para 2.994 empresas selecionadas, conforme procedimento metodológico para a coleta de dados e informações das empresas industriais da Região Sul do Brasil.

3.4 COLETA DE DADOS E INFORMAÇÕES

O método de operacionalização da pesquisa foi por meio do uso de *e-mail* com indicação de um *link* para facilitar o levantamento do tipo *survey*, que permite ao pesquisador coletar dados de participantes 24 horas por dia e sete dias por semana. Este método de levantamento utilizado pode ser rapidamente entregue para quem está conectado à *internet*, e os dados podem ser salvos automaticamente de forma eletrônica, reduzindo custos, tempo e consumo de papel (BIRNBAUM, 2004). Os pontos destacados, na sequência, são: etapas do cronograma de atividades para a coleta, estrutura de suporte e contatos com entidade e consolidação dos dados e informações recebidas das empresas.

3.4.1 Etapas do cronograma de atividades para a coleta

A pesquisa foi dividida em 4 (quatro) etapas para estabelecer uma ordem de atividades definidas no cronograma de trabalho para a coleta dos dados e informações: (1) definição da população dos respondentes; (2) definição do instrumento de coleta de dados; (3) instrumento ajustado e calibrado; (4) uso da plataforma do *software* livre *limesurvey* e da FIESC para receber e consolidar as respostas para análise preliminar dos resultados dos questionários encaminhados.

(1) definição da população dos respondentes – Os procedimentos metodológicos para o levantamento dos dados e informações são identificados no perfil das empresas por conglomerado; foi utilizada a base de dados do cadastro das Federações das Indústrias dos estados da Região Sul (FIESC, FIEP e FIERGS) para auxiliar no levantamento das informações sobre a estrutura e foco das atividades relacionadas às questões do SGA; foi realizada a seleção definitiva das empresas com mais de 100 colaboradores, definida nos critérios para realizar a pesquisa de campo do tipo *survey*.

(2) definição do instrumento de coleta de dados – Foi construído o conjunto de itens para o instrumento de pesquisa; foi desenvolvido o sistema para a administração do banco de itens; encaminhou-se à carta de apresentação com a definição de importância e justificativa da pesquisa às empresas; destacou-se os aspectos relacionados à questão ética,

confiabilidade e não identificação do pesquisado; houve a validação do instrumento para o desenvolvimento do formulário eletrônico; foram coletados os dados e informações de três empresas selecionadas para o teste-piloto a fim de verificar o entendimento das questões; foi realizado um pré-teste para verificar o entendimento e a clareza do instrumento por meio do envio de *e-mail* com um *link* do formulário eletrônico e o questionário anexo, considerando que o respondente poderia devolver as respostas em um documento do *Word* a ser enviado por *e-mail*, se fosse a opção mais fácil para o respondente.

(3) aplicação do instrumento ajustado e calibrado – foram verificados os procedimentos para trabalhar com dados e informações de natureza quali-quantitativa; foi feita a definição final do instrumento para coletar os dados e meios para analisá-los. Nesta etapa foi aplicado o instrumento de coleta dos dados e informações para avaliar o SGA das empresas industriais de médio e grande porte selecionadas, por meio do contato com a FIESC, FIEP e FIERGS.

A aplicação do instrumento para a coleta de dados e informações da pesquisa foi realizada por meio de *e-mail*, criado especificamente para esta pesquisa, no período de outubro/2012 a maio/2013. Este *e-mail* foi enviado inicialmente com indicação de um *link* da página da FIESC, sendo realizado o envio direto da FIESC para dar mais confiabilidade e confidencialidade no preenchimento do instrumento de pesquisa, além de uma carta de apresentação da pesquisa assinada pelo presidente da FIESC, justificando a real importância para a federação, setores, conglomerados, empresas e a universidade. Neste sentido, além do conjunto de itens, foram encaminhadas no próprio instrumento, perguntas para caracterizar as empresas, conforme está definido no quadro 28.

Quadro 29 - Informações gerais das empresas

CATEGORIAS	CONTEÚDOS
Informações gerais	Forma jurídica de sua empresa
Tipo de gestão	Profissional, familiar e outras
Atuação de empresa/ Mercado	Interno e/ou externo
Colaboradores da empresa	Total de colaboradores
Pessoas que trabalham na área ambiental	Total de colaboradores
Outras informações da empresa	Divulga informações em relatório, como, por exemplo, no padrão GRI; sustentabilidade (econômica, ambiental e social); empresa possui a certificação 14001; Seguro / acidentes ambientais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

No caso das empresas filiadas à FIEP e FIERGS, foi encaminhado *e-mail* para todas as empresas selecionadas com o *link* para responder, além de uma cópia em documento do *Word*, anexada ao *e-mail*, para dar a possibilidade de retorno com o preenchimento e devolução via *e-mail* para o local de apoio da pesquisa no Laboratório de Custos e Medidas/UFSC.

(4) Uso de um *software* livre (*limesurvey*) e da FIESC para receber e consolidar as respostas do questionário– na análise quantitativa e qualitativa da pesquisa; contato com os responsáveis pela área da gestão ambiental das empresas ou equivalente para ajustar os conceitos, importância e esclarecimento sobre o instrumento e tema pesquisado; envio de *e-mail* acompanhando a recepção das respostas estruturadas do conjunto de itens e verificação da participação das empresas, inclusive, com ligações telefônicas para localizar o responsável pela área e encaminhamento novamente do instrumento de pesquisa para tentar conseguir mais respostas. Nesta etapa foram realizada mais de 6.000 ligações, com um tempo de 3 a 10 minutos por ligação para as empresas e responsáveis pela área, no horário das 08h00 às 11h30 e das 14h00 às 17h30, de segunda à sexta-feira.

O uso do servidor da UFSC para hospedar a *webpage* da pesquisa, em plataforma com o uso do *software* livre *limesurvey*, foi essencial para estruturar o formulário do instrumento de pesquisa e disponibilizá-las aos pesquisados em potencial em tempo real. Este *software* livre permite que usuários com pouco conhecimento sobre programação possam coletar e publicar respostas de questionários, além disso, oferece uma análise estatística com base nos resultados da pesquisa.

A disponibilidade de linha telefônica liberada para ligações interurbanas permitiu tentativas de contato direto com os pesquisados, cujo contato inicial foi muito importante para explicar os objetivos da pesquisa. As empresas tiveram acesso às informações da pesquisa de duas maneiras: (1) por envio direto de mensagem-padrão ao endereço eletrônico, conforme cadastrado na base de dados das federações; e (2) envio eletrônico da mensagem personalizada ao responsável pela área de meio ambiente da empresa, cujo contato foi conseguido por meio de uma ligação telefônica.

3.4.2 Estrutura de suporte e contatos com entidade

A coleta dos dados e informações caracteriza-se como um ponto fundamental para obter sucesso no retorno das respostas da pesquisa. Em linhas gerais, os pesquisadores devem apresentar os esclarecimentos e declarar o protocolo de confidencialidade para motivar os respondentes do instrumento, esperando que se posicionem de forma acessível e rápida (MIGUEL; LEE HO, 2009).

A população-alvo desta pesquisa foram as empresas industriais de médio e grande porte filiadas às Federações das Indústrias dos Estados de Santa Catarina – FIESC, Paraná – FIEP, e do Rio Grande do Sul – FIERGS, com mais de 100 colaboradores. Esta coleta de dados foi desenvolvida em parceria com a FIESC, mediante assinatura de termo de convênio para dar suporte ao encaminhamento do instrumento de pesquisa.

As Federações dos Estados do Paraná – FIEP e Rio Grande do Sul – FIERGS, não quiseram apoiar institucionalmente a pesquisa, embora se tenha mantido vários contatos por meio do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) e encaminhado cartas de intenções e apresentado em diversas reuniões a proposta de parceria, com o objetivo de obter dessas entidades apoio institucional para execução da pesquisa.

Portanto, não restou outra alternativa, senão adquirir a base de dados da FIEP e FIERGS para identificar o perfil das empresas selecionadas e montar a estratégia de coleta. De acordo com o interesse da investigação e do próprio PPGEP, para realizar a pesquisa foram selecionadas as empresas por complexo industrial da FIESC (887), FIEP (866) e FIERGS (1241). O total de empresas selecionadas foi de 2.994 para realizar o primeiro contato por telefone, confirmando os telefones, nomes, *e-mail* dos responsáveis pela área ambiental ou do responsável indicado pela gerencia da empresa. Dessa forma, foi necessário viabilizar o levantamento de dados e informações provenientes de muitas empresas na pesquisa, tendo como população-meta as empresas industriais de médio e grande porte da Região Sul do Brasil.

3.4.3 Consolidação dos dados e informações recebidas das empresas

O procedimento para consolidar os dados e informações resultantes da coleta dos respondentes foi estruturado e formalizado para reunir as respostas do escopo da pesquisa. Este levantamento de dados e

informações foi quantificado pela aplicação do instrumento de pesquisa, com a consolidação dos dados e informações.

Nesta consolidação dos resultados da pesquisa, verifica-se o seguinte: há benefícios em utilizar formulários *on-line*, aplicando questões automatizadas; o contato telefônico resultou em contribuição formal e pessoal; houve a identificação do responsável ambiental; o envio de *e-mail* legitima o sigilo das informações; houve o fortalecimento do caráter institucional entre a universidade e empresas; foi despertado o interesse pela oportunidade e desafio da pesquisa tipo *survey*; houve uma contribuição para disseminar a pesquisa com difusão dos conhecimentos gerados em experiência empírica; o uso do *e-mail* para a difusão da pesquisa foi importante porque permitiu o envio em grande quantidade do instrumento de pesquisa, processo agilizado com o uso do macro de computador; houve o monitoramento do *status* de recebimento e leitura dos *e-mails*; houve o entendimento de como os pesquisados agem em relação as caixas de entrada de *e-mail* como um canal de comunicação; os pesquisados em potencial visualizaram a mesma interface na plataforma *limesurvey*; obteve-se uma interação amigável e do preenchimento do instrumento de pesquisa; o envio dos dados foi realizado de maneira automatizada; houve a criação de uma base própria na plataforma de acesso à informação consultada *on-line*; ligações telefônicas foram utilizadas, e esse contato direto resultou numa boa incidência de contribuições; verificou-se as dificuldades pelo horário de funcionamento das empresas; o tempo das ligações são os fatores a serem considerados como limitações; aprendeu-se pela troca de experiência na operacionalização do instrumento de pesquisa.

O perfil dos respondentes por área ambiental da empresa ou equivalente, foi possível identificar no contato por *e-mail* e telefone: técnico em gestão ambiental (38%), engenheiro ambiental/florestal/civil/produção (21%), administrativo (14%), qualidade (9%), recursos humanos (5%), financeiro (3%), proprietário (2%), biologia/geologia (2%), química (2%), outros (4%). E quanto aos conglomerados, foram identificados os segmentos das empresas respondentes: complexo agroindustrial (13%), complexo eletrometal mecânico (22%), complexo têxtil (19%), complexo mineral (6%), complexo florestal (16%), complexo tecnológico (7%), complexo químico (11%), complexo de construção civil (5%), complexo energético (1%), totalizando 354 empresas industriais das 3(três) Federações da Região Sul do Brasil.

4 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados desta tese são apresentados neste Capítulo IV, que tem por objetivo discutir os resultados gerados pelos respondentes dos 55 itens, das 354 empresas industriais que responderam ao instrumento de pesquisa. Além de realizar a análise sistemática com a apresentação dos passos utilizados pelo *software*, destacam-se os resultados que foram consolidados para análise e interpretação, em 4 (quatro) etapas, dos resultados.

Na primeira etapa, apresenta-se uma análise descritiva dos dados e informações das empresas, caracterizando a população dos respondentes e definindo o perfil destes e dos responsáveis pela área ambiental das empresas que possuem uma estrutura básica. Analisou-se o modelo de gestão, idade e constituição do capital das empresas, empresas certificadas, colaboradores na área ambiental e principais relatórios e frequência de respondentes por categoria de resposta.

Na segunda etapa, foi realizada a análise da dimensionalidade dos itens para verificar o número de dimensionalidade.

A terceira etapa foi realizada com a construção da escala de medida da “maturidade do SGA” e estimação do nível de maturidade das empresas, dados posicionados na escala para interpretar o significado de cada ponto e verificar o entendimento dos itens posicionados na escala de medida do “traço latente”.

Na última etapa da construção da escala de medida da “maturidade do SGA” foi realizada a mudança de escala e a definição dos itens âncora (A) e interpretação da escala. Fez-se análise e definição dos itens âncora (A), níveis âncora (NA), categorias das respostas e detalhamento da interpretação da escala, com a apresentação das probabilidades acumuladas, agrupando os itens âncora (A) por níveis âncora (NA) e classificação dos itens âncora (A) e quase-âncora (QA) posicionando-os em cada escala criada nos respectivos quadros e figuras. Finalmente, foi estimado o nível de maturidade das empresas com a análise da frequência das empresas em cada nível da escala de “maturidade do SGA”, considerando a abordagem da colocação dos itens e categorias nos níveis da escala criada.

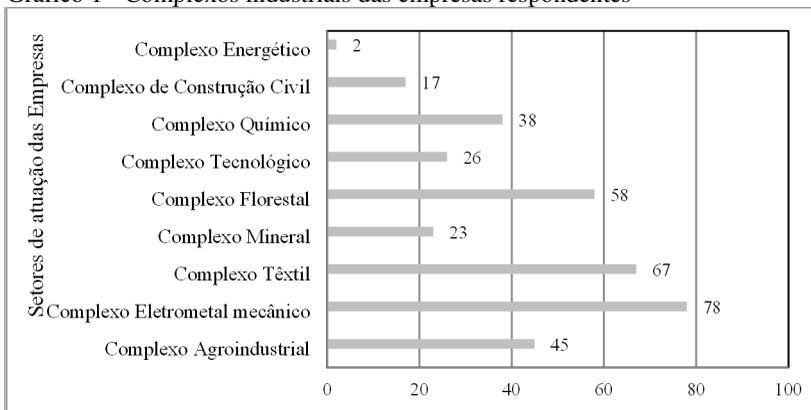
4.1 ANÁLISES DESCRITIVAS DOS DADOS E INFORMAÇÕES

Esta seção caracteriza-se pela análise descritiva, abordando os seguintes tópicos: perfil dos respondentes e empresas por conglomerado; modelo de gestão, idade e constituição do capital das empresas; empresas certificadas, colaboradores na área ambiental e principais relatórios; desenvolvimento de projetos para reduzir o consumo e área ambiental integrada a outras áreas. Portanto, é importante destacar os principais tópicos para evidenciar as informações sobre as empresas que fazem parte deste contexto no universo da pesquisa sobre a mensuração da “maturidade do SGA” das indústrias.

4.1.1 Perfil dos respondentes e empresas por conglomerado

O perfil dos respondentes por área ambiental da empresa ou equivalente foi possível identificar no contato por *e-mail* e telefone. Está demonstrado no gráfico 1, que apresenta a característica do perfil das empresas por conglomerado que responderam à pesquisa, totalizando 354 empresas industriais da Região Sul do Brasil.

Gráfico 1 - Complexos industriais das empresas respondentes



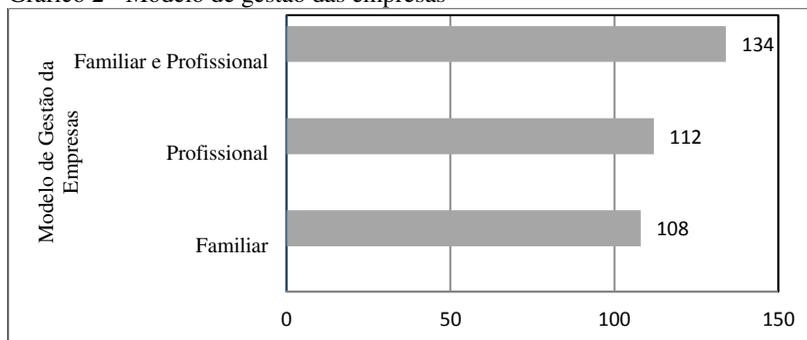
Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Vale ressaltar que os conglomerados que mais se destacam são os segmentos do complexo eletrometal mecânico, complexo têxtil, complexo florestal e complexo químico, por representarem uma maior participação na economia da Região Sul do país, além de estarem mais alinhados com as políticas da área da gestão ambiental.

4.1.2 Modelo de gestão, idade e constituição do capital das empresas

A maioria das empresas apresenta um misto do perfil da gestão entre a familiar e a profissional, embora haja uma dominância, no caso, a dominância da gestão profissional ou familiar. Esta dominância fica caracterizada pela análise do perfil da idade de criação das empresas com mais de 20 anos de constituição, ou seja, mais de 180 empresas que responderam ao instrumento de pesquisa. Outra característica que corrobora o perfil da gestão familiar está identificado na formação do capital investido nas empresas, que representa mais de 75% de natureza nacional, ou seja, são tipicamente empresas brasileiras. No gráfico 2, destaca-se o perfil da gestão das empresas que responderam ao instrumento de pesquisa.

Gráfico 2 - Modelo de gestão das empresas

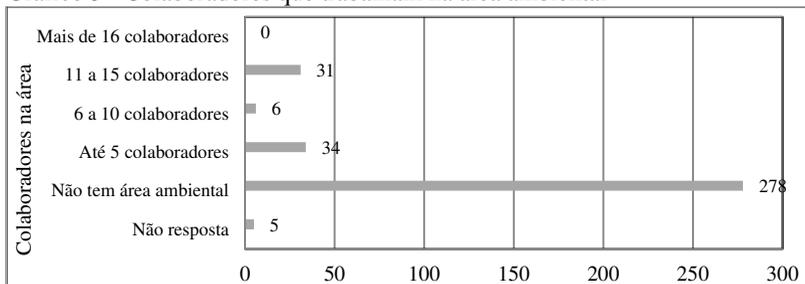


Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

4.1.3 Empresas certificadas, colaboradores na área ambiental e principais relatórios

As empresas respondentes certificadas com a ISO 14001 totalizam 62; dessas, 58 estão no Brasil e 4 no exterior. Portanto, verifica-se que das 354 empresas, mais de 80% que têm atividades no Brasil não possuem certificação. Quanto à estrutura e definição de colaboradores que trabalham na área ambiental, verificou-se o seguinte: na faixa de 11 a 15 colaboradores (31), de 6 a 10 colaboradores (6) e até 5 colaboradores (34). O gráfico 3 demonstra os colaboradores que trabalham na área ambiental.

Gráfico 3 - Colaboradores que trabalham na área ambiental



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

É importante salientar que o perfil das empresas que não tem área ambiental representam mais de 75% das que responderam à pesquisa, totalizando 278 empresas.

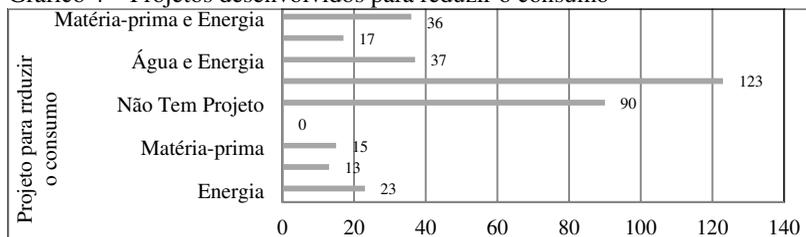
Quanto aos relatórios divulgados pelas empresas, verifica-se que os mais destacados são o BS-Balanco Social (65), GRI-*Global Reporting Ineciative* (36), RSA-Responsabilidade Social Ambiental (14) e RSE - Responsabilidade Social Empresarial (8). Todos os relatórios, RSE, RSA, GRI, BS, foram respondidos por 6 empresas, que divulgam estes relatórios. Não divulgam qualquer tipo de relatório 129 empresas.

4.1.4 Projetos desenvolvidos para reduzir o consumo e área ambiental integrada

Na verificação das empresas que apresentam e desenvolvem projetos para reduzir o consumo, identifica-se a predominância de projeto para a redução do consumo de água, matéria-prima e energia (123). Os

demais projetos estão distribuídos em matéria-prima e energia (36), água e matéria-prima (17), água e energia (37), matéria-prima (15), água (13) e energia (23). Empresas que não possuem projeto representam 25% das que responderam à pesquisa. O gráfico 4 evidencia os projetos para reduzir o consumo de água, energia e matéria-prima.

Gráfico 4 – Projetos desenvolvidos para reduzir o consumo



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Verifica-se que as áreas de maior integração com a área ambiental estão relacionadas à qualidade e saúde do trabalhador (135). Embora, possa considerar a junção da área da qualidade com (125) empresas que responderam concomitante com a qualidade e saúde do trabalhador (135), elas representam mais de 70% das empresas que responderam à pesquisa.

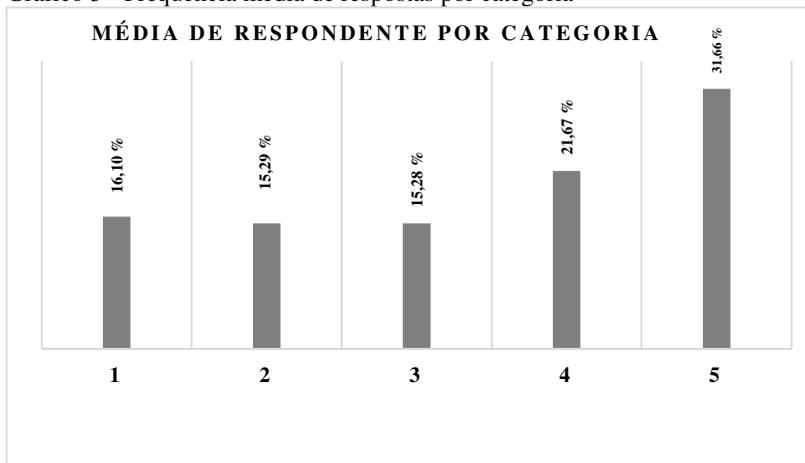
4.1.5 Frequência de respondentes por categoria de resposta

Na análise das respostas por categorias dos respondentes foi verificada a frequência de marcação, conforme se pode observar no comportamento dos respondentes. A análise da escala quanto à mudança de categorias por nível dos respondentes foi convencionada para as categorias, siglas para facilitar e ajudar a interpretar dos resultados como: (1) NENRPANS (não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido); (2) NEPRPANS (não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido); (3) NEIIDPAPF (não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar); (4) SERPAESF (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada); e (5) SERPAEF (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada).

Assim, o gráfico 5 demonstra a distribuição de frequência das respostas por categoria: (1) NENRPANS (16,10%); (2) NEPRPANS (15,29%); (3) NEIIDPAPF (15,28%); (4) SERPAESF (21,67%); (5)

SERPAEF (31,66%). A indicação dos percentuais dos respondentes por categorias e níveis na escala com mais respostas são 4 e 5, ou seja, estas categorias indicam a tendência de respostas “sim” para os itens relacionados no construto teórico da “maturidade do SGA”.

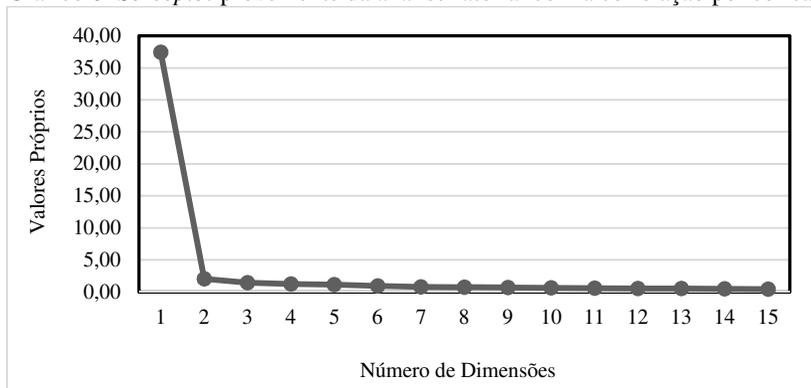
Gráfico 5 - Frequência média de respostas por categoria



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

4.2 ANÁLISE DA DIMENSIONALIDADE DO CONJUNTO DE ITENS

Os itens respondidos no instrumento de pesquisa foram submetidos à análise fatorial utilizando a matriz de correlação policórica para verificar a dimensionalidade dos dados. Esta análise fatorial da matriz de correlação policórica é utilizada para determinar os auto valores da matriz ordenada de forma decrescente, que explicita uma estimativa preliminar da variação explicada por cada dimensão considerada na análise. O gráfico 6 mostra o *screepplot* da variância explicada em função do número de fatores (dimensão) do conjunto de itens da mensuração da “maturidade do SGA”.

Gráfico 6 -*Screep*plot proveniente da análise fatorial com a correlação policórica

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Verifica-se que o primeiro valor próprio é de 37,43, o que, num conjunto de 55 itens, representa 68% da variação total explicada pelo primeiro fator ou primeira dimensão. Este resultado apresenta evidências de que o construto pode ser assumido como unidimensional. Portanto, para realizar esta análise assumiu-se o modelo unidimensional para a criação da escala de mensuração da “maturidade do SGA”.

4.3 CALIBRAÇÃO DOS ITENS E ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETRO DOS ITENS

A análise dos dados e informações foi realizada pela ordem de etapas: análise da dimensionalidade dos itens da maturidade; calibração dos itens; estimativa das habilidades e conhecimentos.

O modelo utilizado para a análise dos dados e informações foi o Modelo Resposta Gradual, por meio do *software Multilog*, que é adequado para dados politômicos. Para tanto, nesta etapa, utilizou-se o *software multilog*, sendo inserindo o conjunto de dados que apresentou a convergência no processo interativo utilizado (método EM) e a quantidade de ciclos terminados em 153, que foi o necessário para convergir todos os dados do conjunto de 55 itens.

Na calibração dos parâmetros dos itens, estimou-se os parâmetros de discriminação “a” e o parâmetro de dificuldade de cada categoria “bs”

de cada item, conforme está apresentado na tabela 1, com os parâmetros dos itens e erros-padrões.

Tabela 1 - Estimação dos parâmetros dos itens

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
1	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.	2,64	0,21	-1,48	0,14	-0,77	0,10	-0,17	0,08	0,63	0,10
2	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.	2,54	0,22	-1,74	0,16	-0,90	0,11	-0,42	0,08	0,57	0,10
3	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.	1,27	0,17	-0,97	0,20	-0,30	0,16	0,38	0,15	1,68	0,20
4	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.	3,04	0,26	-1,29	0,11	-0,71	0,09	-0,19	0,07	0,33	0,09
5	A empresa possui estrutura adequada(local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para condução do processo de implementação da política ambiental.	2,84	0,25	-1,46	0,12	-0,79	0,10	-0,23	0,08	0,48	0,08
6	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.	3,39	0,29	-1,19	0,10	-0,56	0,09	-0,06	0,07	0,64	0,07
7	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	1,90	0,20	-2,00	0,19	-1,34	0,15	-0,82	0,10	-0,08	0,11
8	A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.	1,11	0,15	-1,01	0,23	-0,24	0,18	0,57	0,16	1,77	0,23
9	A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.	1,23	0,15	-0,97	0,20	-0,29	0,17	0,28	0,16	1,53	0,19

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
10	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.	1,84	0,18	-1,29	0,16	-0,50	0,12	0,04	0,11	0,89	0,11
11	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	2,33	0,18	-1,40	0,15	-0,78	0,11	-0,38	0,09	0,44	0,10
12	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.	1,66	0,16	-2,29	0,26	-1,31	0,16	-0,51	0,11	0,63	0,12
13	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.	2,68	0,23	-1,63	0,15	-0,90	0,10	-0,31	0,08	0,49	0,09
14	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.	1,95	0,16	-1,66	0,19	-0,97	0,13	-0,26	0,10	0,63	0,10
15	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	1,88	0,16	-2,23	0,26	-1,41	0,16	-0,89	0,11	0,29	0,11
16	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de gestão ambiental.	2,94	0,25	-1,48	0,12	-0,69	0,10	-0,18	0,08	0,81	0,09
17	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.	2,75	0,25	-1,75	0,17	-0,93	0,10	-0,39	0,08	0,42	0,09
18	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.	2,48	0,20	-1,34	0,15	-0,47	0,09	0,14	0,09	1,05	0,09
19	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.	3,55	0,29	-1,23	0,11	-0,59	0,07	0,07	0,07	0,58	0,08

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
20	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de gestão ambiental	3,53	0,25	-1,34	0,11	-0,57	0,08	0,05	0,08	0,81	0,07
21	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.	2,60	0,22	-1,68	0,13	-0,83	0,10	-0,28	0,08	0,70	0,10
22	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.	3,14	0,29	-1,43	0,12	-0,62	0,08	-0,18	0,07	0,64	0,09
23	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.	2,34	0,20	-1,32	0,14	-0,36	0,10	0,35	0,11	1,19	0,10
24	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.	2,39	0,19	-1,38	0,14	-0,53	0,09	0,13	0,09	0,97	0,10
25	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.	2,09	0,18	-2,19	0,20	-1,04	0,12	-0,54	0,10	0,43	0,11
26	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa	2,15	0,18	-1,72	0,17	-0,81	0,12	-0,19	0,09	0,60	0,11
27	A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa	1,22	0,12	-2,41	0,33	-1,38	0,21	-0,35	0,14	1,33	0,18
28	A empresa adota a produção mais limpa nas suas operações.	1,02	0,12	-2,53	0,38	-1,42	0,24	-0,45	0,17	1,65	0,24
29	A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010	0,86	0,12	-2,64	0,42	-1,03	0,25	0,14	0,18	2,02	0,31
30	A empresa adota programas de reciclagem.	1,33	0,18	-2,91	0,40	-2,05	0,27	-1,44	0,18	-0,19	0,13

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
31	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.	2,58	0,22	-1,57	0,14	-0,72	0,10	-0,14	0,09	0,60	0,10
32	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.	2,37	0,22	-1,57	0,15	-0,79	0,10	-0,26	0,09	0,42	0,10
33	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.	1,61	0,16	-1,25	0,18	-0,57	0,14	0,09	0,11	0,94	0,15
34	A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.	1,12	0,14	-0,98	0,21	-0,20	0,17	0,42	0,17	1,16	0,21
35	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.	2,26	0,20	-1,34	0,13	-0,58	0,11	0,01	0,09	0,56	0,10
36	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.	2,60	0,23	-1,36	0,13	-0,66	0,10	-0,05	0,09	0,50	0,09
37	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do sistema de gestão ambiental.	2,80	0,22	-1,16	0,10	-0,44	0,09	0,27	0,08	0,94	0,10
38	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.	2,48	0,24	-0,76	0,10	-0,04	0,09	0,58	0,10	0,92	0,11
39	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	1,55	0,16	-1,11	0,16	-0,12	0,13	0,50	0,13	1,45	0,16
40	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.	2,26	0,20	-1,04	0,12	-0,25	0,10	0,38	0,09	0,97	0,11
41	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.	3,09	0,26	-0,88	0,09	-0,15	0,08	0,39	0,08	0,88	0,10

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
42	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.	3,39	0,31	-0,86	0,08	-0,14	0,08	0,44	0,08	1,07	0,10
43	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.	2,74	0,23	-1,06	0,11	-0,26	0,09	0,28	0,08	1,13	0,10
44	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	2,47	0,22	-1,05	0,12	-0,34	0,10	0,25	0,08	1,22	0,11
45	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.	1,51	0,14	-1,83	0,20	-0,82	0,15	-0,01	0,13	1,24	0,16
46	A empresa analisa as ameaças e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.	1,35	0,15	-2,16	0,25	-1,20	0,17	-0,52	0,13	1,08	0,16
47	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo.	2,31	0,18	-1,20	0,13	-0,57	0,11	0,10	0,10	1,08	0,11
48	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.	2,98	0,22	-1,00	0,10	-0,53	0,09	0,00	0,08	0,64	0,09
49	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.	3,98	0,37	-0,97	0,07	-0,41	0,08	0,13	0,07	0,73	0,08
50	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.	3,90	0,32	-0,95	0,08	-0,43	0,08	0,08	0,07	0,81	0,09
51	A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.	2,08	0,17	-1,68	0,18	-0,66	0,12	-0,01	0,09	0,98	0,11
52	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.	2,94	0,23	-0,96	0,09	-0,35	0,09	0,41	0,08	1,03	0,10

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
53	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.	2,97	0,23	-1,34	0,11	-0,45	0,09	0,08	0,08	0,89	0,09
54	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.	3,01	0,27	-0,88	0,08	-0,24	0,08	0,51	0,08	1,09	0,10
55	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.	1,77	0,18	-1,30	0,15	-0,57	0,12	0,05	0,11	0,98	0,13

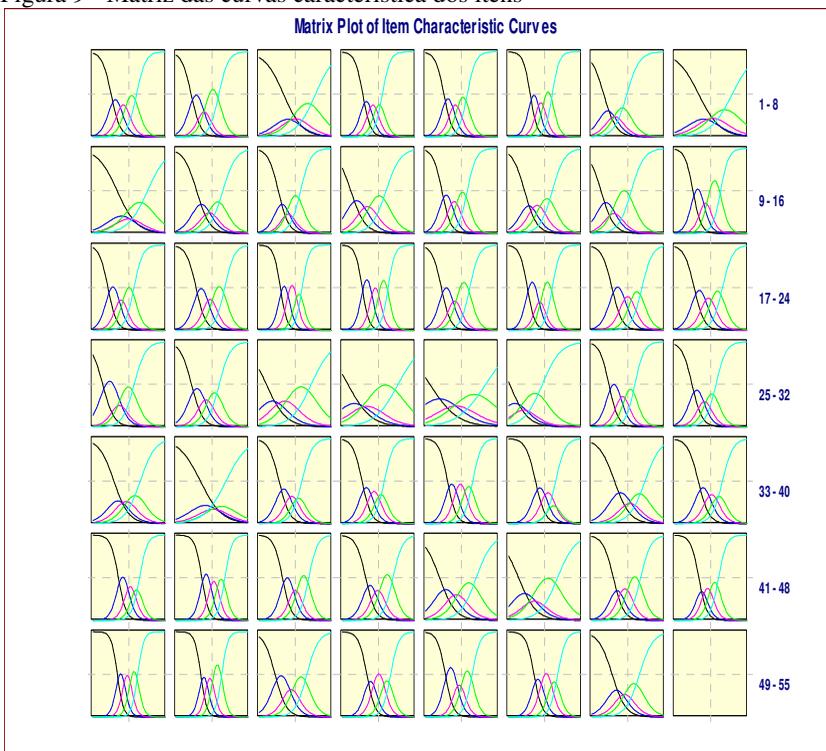
Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Nos resultados obtidos pela estimação do parâmetro dos itens, verifica-se que a estimação da discriminação do modelo foi igual ou superior a 0,86. Assim, isso indica que não é necessário suprimir itens porque todos os parâmetros “a” de discriminação dos itens têm relação com o “traço latente” mensuração da “maturidade do SGA”. Portanto, nesta situação o critério definido na literatura, considera como valores de discriminação entre 0,65 e 1,34, **moderados**, de 1,35 a 1,69, **altos** e maiores do que 1,70, **muito altos** para o modelo logístico (BAKER, 2001).

Verifica-se, no conjunto de itens, que todos os itens no mínimo são de discriminação moderados, segundo a classificação de Baker, conforme quadro 16. Neste sentido, é importante analisar os itens com maior e menor poder de discriminação, considerando a estimativa dos parâmetros de discriminação “a”, e o maior e menor grau de dificuldade de estimação do parâmetro “b” dos itens. Na tabela 1, as células em destaque representam os quatro maiores parâmetros de discriminação e os quatro menores, em relação à qualidade dos itens.

As curvas características dos itens, como se verifica na figura 9, apresentam convergência do processo iterativo para o conjunto de todos os itens, definindo o grau de dificuldade e poder de discriminação dos itens.

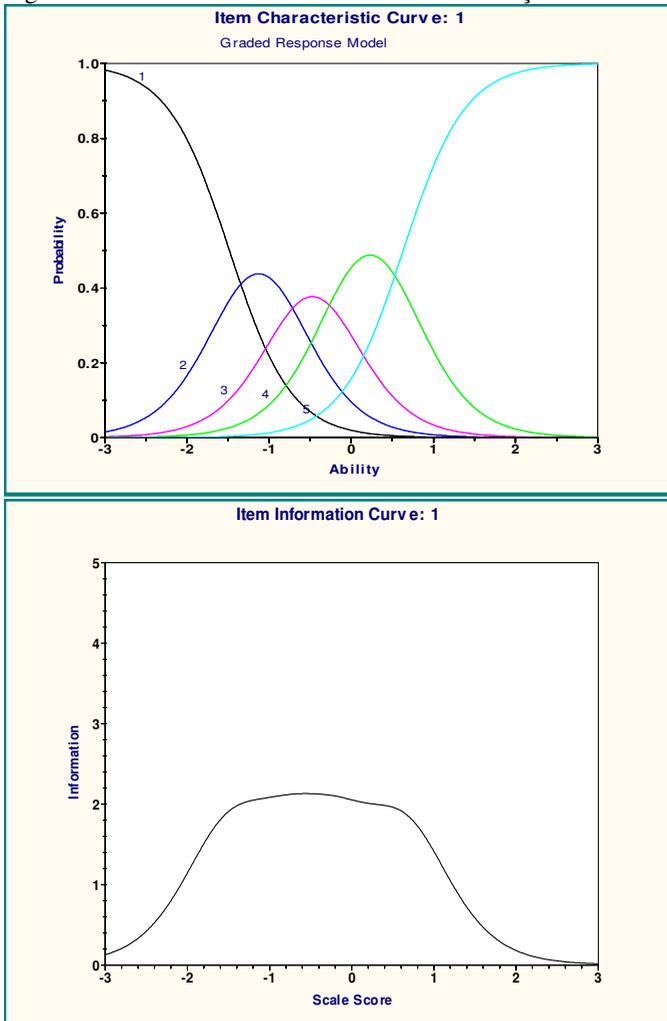
Figura 9 - Matriz das curvas característica dos itens



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Ao avaliar o item 1, observa-se que existe uma região na escala da “maturidade do SGA”, em que cada categoria tem a maior probabilidade de ocorrer, enquanto para o item 3, as categorias um e três, além de sempre terem uma outra categoria com maior probabilidade de ocorrer maior que elas, elas têm probabilidades de ocorrências baixas, em torno de -0,40. As curvas apresentam a probabilidade de responder ao item em cada categoria (eixo Y) para diferentes níveis do “traço latente” (eixo X), conforme a figura 10.

Figura 10 - Curva característica e curva da informação do item 1



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O parâmetro de discriminação dos itens pode ser observado por meio das curvas características dos itens. Quanto mais elevadas ou verticalizadas, as curvas representam as características dos itens com maior parâmetro de discriminação, não obstante, as curvas mais

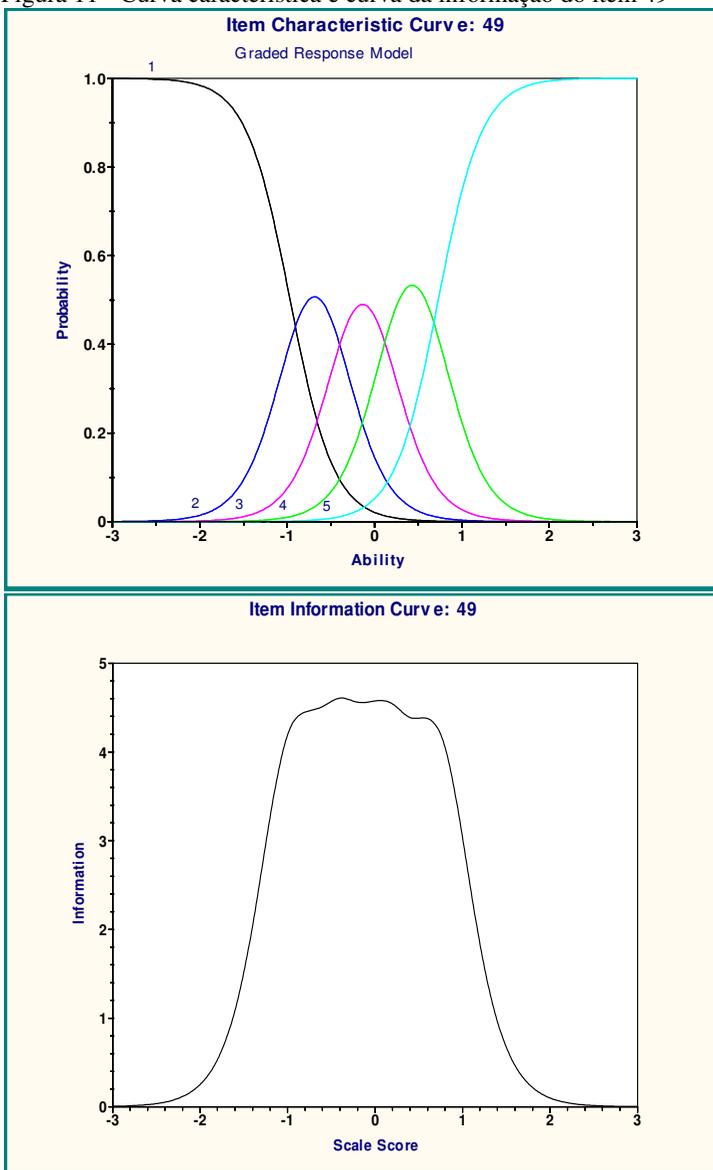
achatadas, ou horizontalizadas, indicam parâmetros de discriminação menor.

Na análise do item 49, de uma empresa, por exemplo, que apresenta nível da maturidade menor que $-0,80$, a maior probabilidade é de o respondente responder a categoria (1) NENRPANS. A partir de $-0,80$ até $-0,40$, a maior probabilidade é de responder a categoria (2) NEPRPANS. De $-0,40$ a $0,00$, a maior possibilidade é de mudar para a categoria (3) NEIDPAPF. A maior probabilidade de responder a categoria (4) SERPAESF, é das empresas que apresentarem um nível de maturidade entre $0,00$ e $0,80$; e as empresas com grau de maturidade em um nível maior que $0,80$ têm maior probabilidade de responder pela mudança de categoria (5) SERPAEF, na escala do “traço latente” da maturidade do SGA.

Neste item 49, tomado como exemplo para análise, ficou caracterizado, por ser o item com maior poder de discriminação dos itens da tabela 1 do parâmetro dos itens com $a = 3,98$ e os “bs” graus de dificuldades $b_1 = -0,97$; $b_2 = -0,41$; $b_3 = 0,13$; $b_4 = 0,73$. Percebe-se que este item é útil para mensurar a “maturidade do SGA” de empresas industriais, considerando a curva característica e a informação na figura 11.

Na análise do poder de discriminação dos itens, foram escolhidos 4 (quatro), dentre os itens com maior discriminação, são eles: item 20 ($a=3,53$), item 19 ($a=3,55$), item 50 ($a=3,90$) e item 49 ($a=3,98$). E os itens com menor poder de discriminação, do total de 55 itens, são os seguintes: item 29 ($a=0,86$), item 28 ($a=1,02$), item 8 ($a=1,11$) e item 34 ($a=1,12$). Para tanto, nesta abordagem pode-se verificar que o item 49 representa o item com maior poder de discriminação e está relacionado à verificação periódica da análise crítica pela administração para definir a melhoria contínua do SGA da empresa, figura 12.

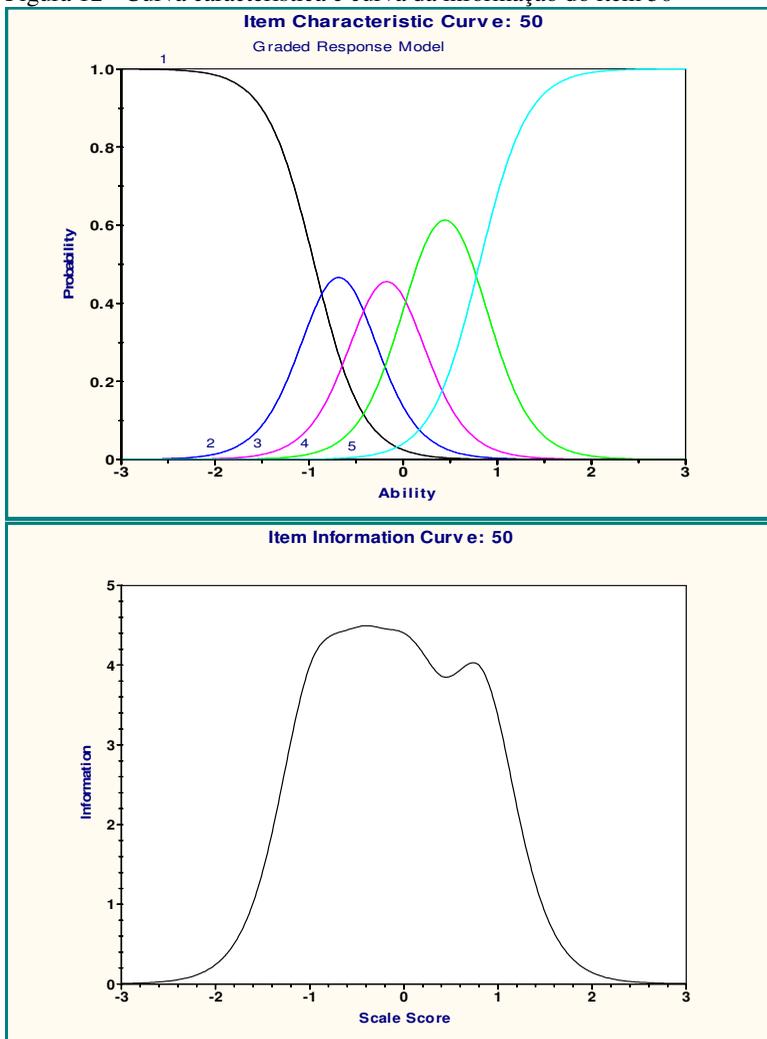
Figura 11 - Curva característica e curva da informação do item 49



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Este item 50 representa alto poder de discriminação, dentro do contexto da melhoria contínua, e procura verificar se a empresa realiza periodicamente uma análise das suas áreas mais críticas, conforme demonstrado na figura12.

Figura 12 - Curva característica e curva da informação do item 50

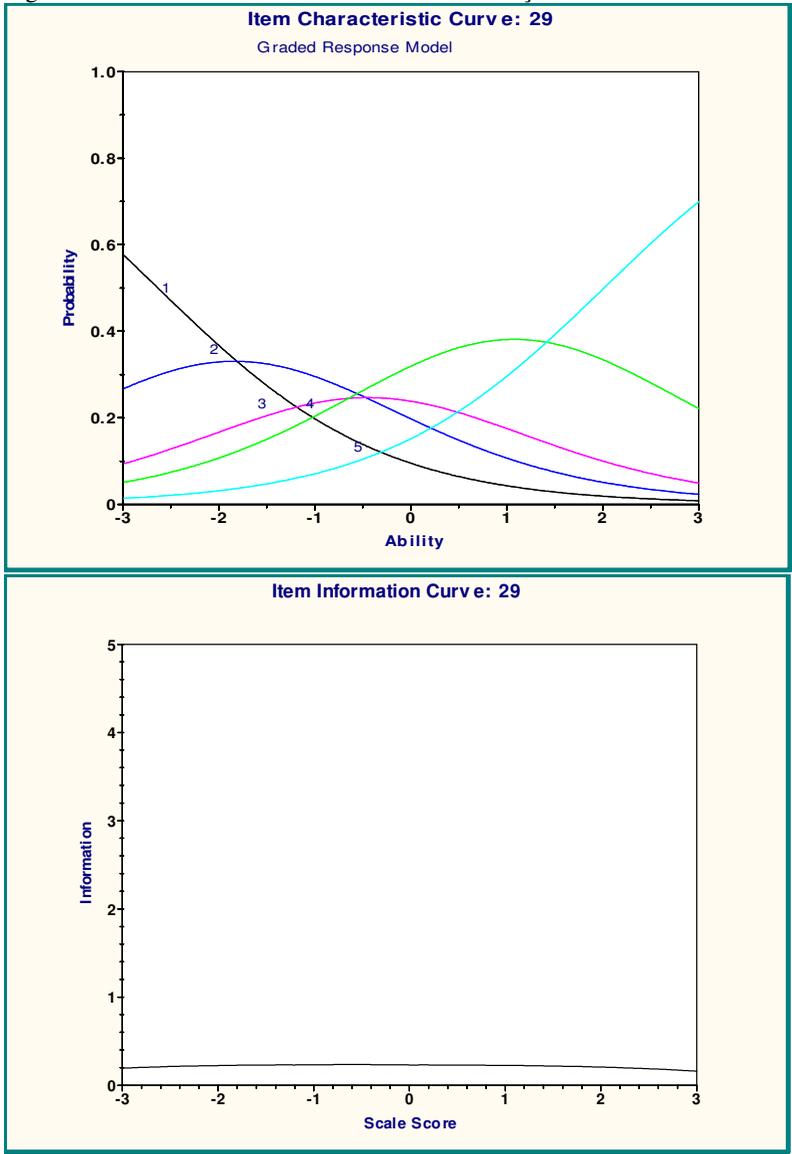


Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O item 20, como um dos quatro com maior discriminação, procura identificar no processo de implementação, se os recursos são utilizados de forma eficiente para colocar em prática o SGA da empresa. Quanto à prática da melhoria contínua, verifica-se que é o grande desafio das empresas que têm objetivos e metas ambientais, dentro do escopo da política ambiental. Além disso o item 19, procura identificar os indicadores para monitorar e avaliar os objetivos e metas ambientais da empresa que apresenta alto poder de discriminação.

O item 29 apresenta o menor poder de discriminação para este conjunto de itens, que avalia se a empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010, como, por exemplo, retorno, reciclagem, reaproveitamento e reprocessamento, destacado no item 29 da figura 13, que apresenta baixo poder de discriminação e pouca informação.

Figura 13 - Curva característica e curva da informação do item 29.

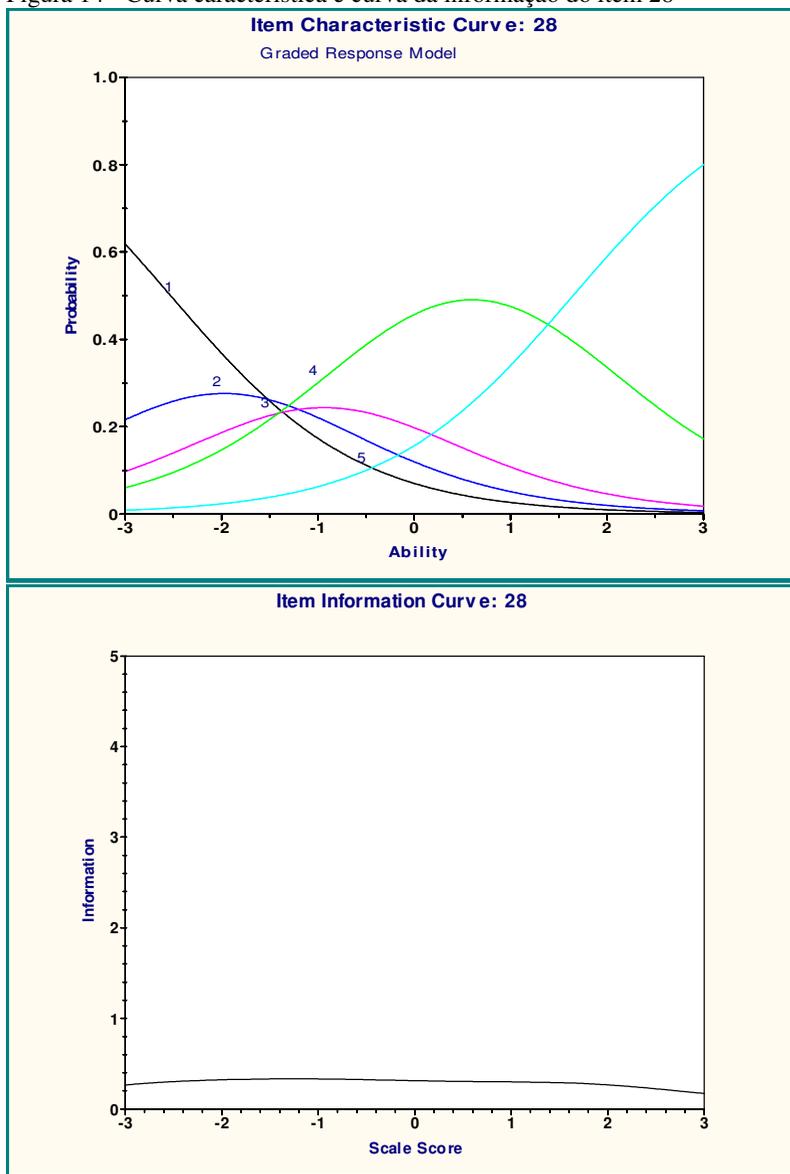


Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Esta prática vem sendo implementada por força do cumprimento da legislação de todas as esferas de governo, que estabelecem prazos para as empresas ajustarem suas plantas à nova sistemática da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010.

O item 28 tem por objetivo verificar se a empresa adota a produção mais limpa nas suas operações. Esta premissa vem de encontro aos aspectos relacionados à questão da emissão de resíduos e outros efluentes que podem poluir o meio ambiente. Tem uma ligação forte com as questões relacionadas com o item 29, da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010, que está em processo de implantação nas empresas, como se pode verificar na figura 14.

Figura 14 - Curva característica e curva da informação do item 28



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O item 8 procura verificar se a empresa adota uma estratégia para analisar os concorrentes, em relação à concepção da política ambiental da

empresa. Além destes três itens com menor discriminação, o item 34 procura verificar se a empresa tem uma política para recuperar áreas degradadas, como forma de compensar prováveis impactos causados ao meio ambiente.

Em relação ao grau de dificuldade “bs”, os itens com maior grau de dificuldade são, pela ordem crescente, os itens 9, 39, 3 e 29, considerando as categorias do b3 e b4, conforme a tabela 2. A utilização do b3 e b4 foi o critério adotado por ser o momento da passagem do “não” para o “sim” da categoria, considerando o grau de dificuldade dos itens. Os itens 9 e 39 representam as políticas ambientais, relacionadas a financiamentos e mensuração de ganhos financeiros com as práticas ambientais para buscar a categoria do maior nível de maturidade. Na tabela 2, apresenta-se os itens com maior grau de dificuldade em função dos “bs”.

Tabela 2 - Itens com maior dificuldade em função dos “bs”

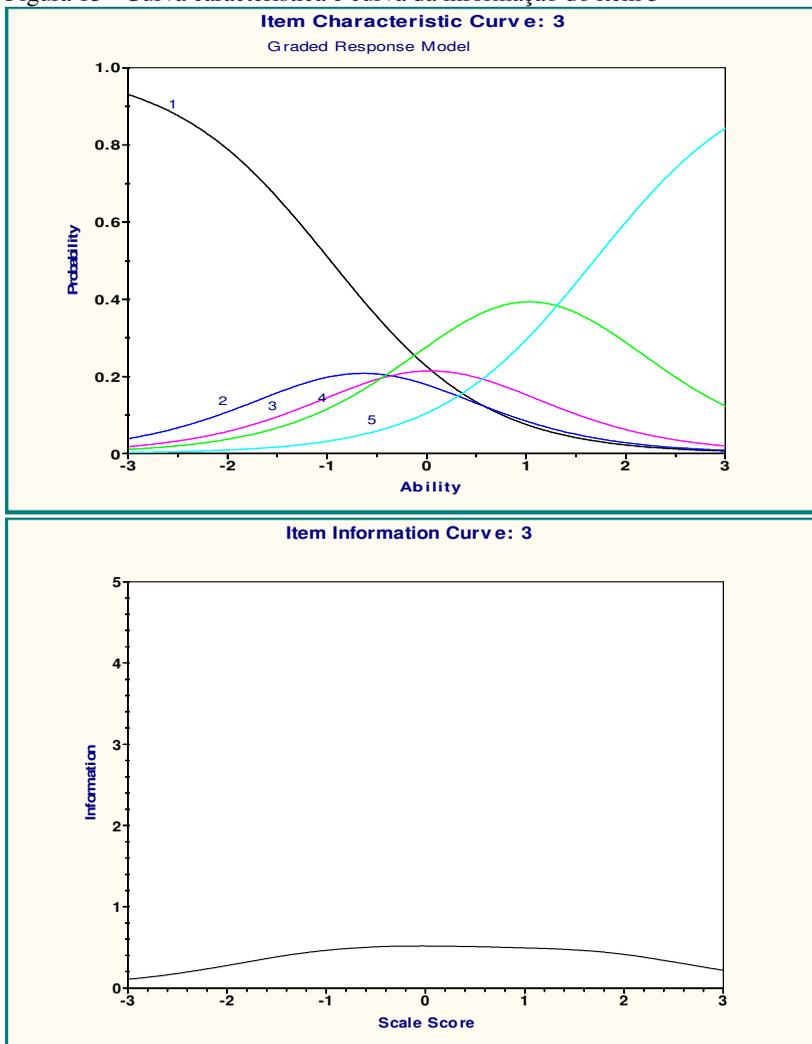
Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		A	EP	b1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
39	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	1,55	0,16	-1,11	0,16	-0,12	0,13	0,50	0,13	1,45	0,16
9	A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.	1,23	0,15	-0,97	0,20	-0,29	0,17	0,28	0,16	1,53	0,19
3	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.	1,27	0,17	-0,97	0,20	-0,30	0,16	0,38	0,15	1,68	0,20
29	A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010	0,86	0,12	-2,64	0,42	-1,03	0,25	0,14	0,18	2,02	0,31

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Os itens 3 e 29, com maior grau de dificuldade, estão relacionados ao cenário da política ambiental, alinhado com o planejamento estratégico da empresa e em relação aos concorrentes. E atendimento à política ambiental para a implementação da política nacional de resíduos sólidos

da Lei 12.305/2010, com as preocupações voltadas para os descartes de resíduos, reciclagem, reaproveitamento e reprocessamento de rejeitos, conforme demonstrado na figura 15.

Figura 15 - Curva característica e curva da informação do item 3



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O item 29 apresenta o maior grau de dificuldade em relação ao b4 e menor grau de discriminação em relação ao “a” do conjunto de todos os 55 itens. Em relação aos itens com menor ao grau de dificuldade “b”, são, pela ordem crescente, os itens 15, 4, 7 e 30, considerando as categorias do b3 e b4, conforme tabela 3.

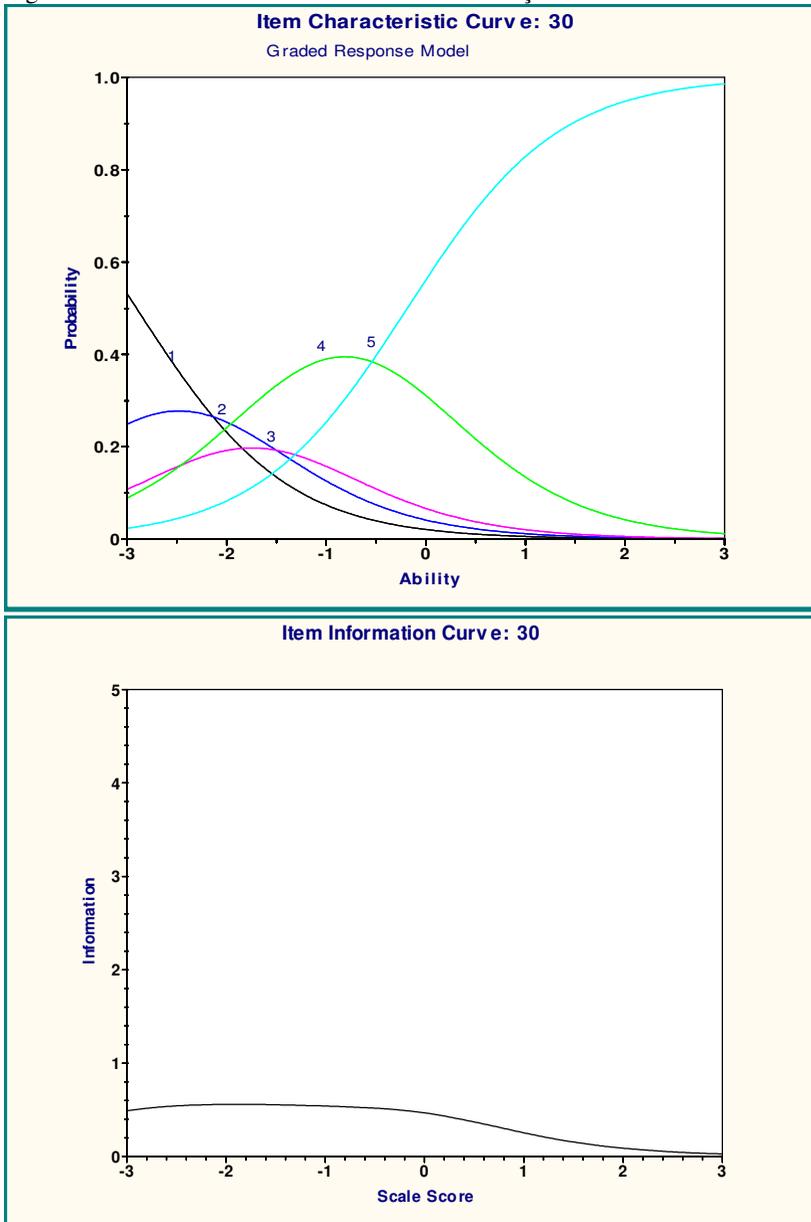
Tabela 3 - Itens com menor grau de dificuldade em função dos “bs”

Itens	Descrição dos itens	Parâmetros dos itens									
		a	EP	B1	EP	b2	EP	b3	EP	b4	EP
15	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	1,88	0,16	-2,23	0,26	-1,41	0,16	-0,89	0,11	0,29	0,11
4	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.	3,04	0,26	-1,29	0,11	-0,71	0,09	-0,19	0,07	0,33	0,09
7	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	1,90	0,20	-2,00	0,19	-1,34	0,15	-0,82	0,10	-0,08	0,11
30	A empresa adota programas de reciclagem.	1,33	0,18	-2,91	0,40	-2,05	0,27	-1,44	0,18	-0,19	0,13

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O item 30 apresenta o menor grau de dificuldade em função dos “bs” e está relacionado aos programas de reciclagem. As empresas normalmente adotam estas práticas no cotidiano de suas operações pelo que foi identificado nas respostas dos respondentes, de acordo com a figura 16.

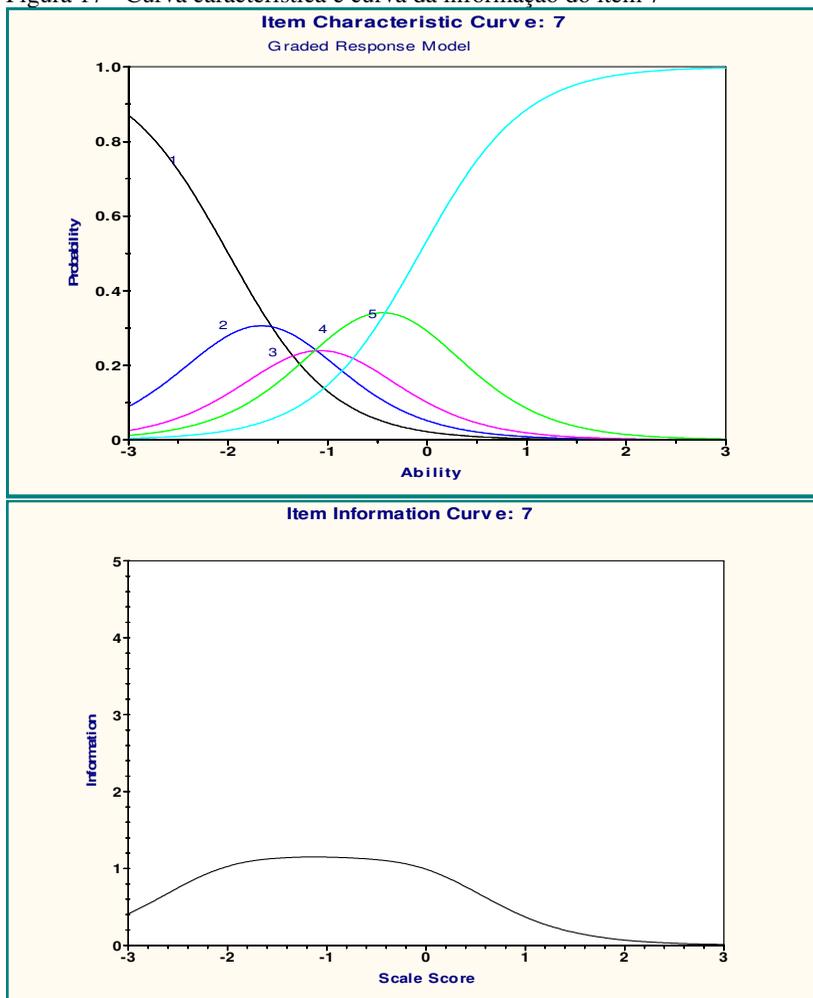
Figura 16 - Curva característica e curva da informação do item 30



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O item 7 tem menor grau de dificuldade e está relacionado ao cumprimento da legislação ambiental aplicada às atividades e produtos, sendo controlado por órgãos públicos responsáveis pelas políticas ambientais, que são obrigações das empresas por força de normas públicas de caráter obrigatório. A figura 17 apresenta a curva característica e a curva da informação do item.

Figura 17 - Curva característica e curva da informação do item 7



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Quanto à condução para implementar projetos e processos ambientais, referente ao item 4, as empresas adotam esta prática atribuindo a um responsável nas suas plantas, demonstrando “maturidade do SGA”, evidenciando menor dificuldade para responder ao item. Em relação ao item 15, verifica-se que existe uma facilidade para responder a este item, pois ele trata de programas que afetam o desempenho ambiental da empresa com economia dos recursos para fortalecer as políticas ambientais.

A média do conjunto de dados do grau de discriminação foi de 2,34, e o desvio-padrão, 0,76 do grau de discriminação. A média para o grau de dificuldade da primeira categoria foi de -1,46, e o desvio-padrão, de 0,49. Para o grau de dificuldade da segunda categoria, a média foi de -0,65, e o desvio-padrão, de 0,39. O grau de dificuldade da terceira categoria obteve a média de -0,04, e desvio-padrão de 0,39. E, por fim, o grau de dificuldade da terceira categoria obteve a média de 0,85, e desvio-padrão de 0,42. A confiabilidade empírica do teste foi de 0,98. Segundo DuToit (2003), a confiabilidade empírica é a variância do escore verdadeiro dividido pela soma da variância do escore verdadeiro e a variância do erro. Portanto, quanto mais próximo de 1 (um), maior a confiabilidade do teste.

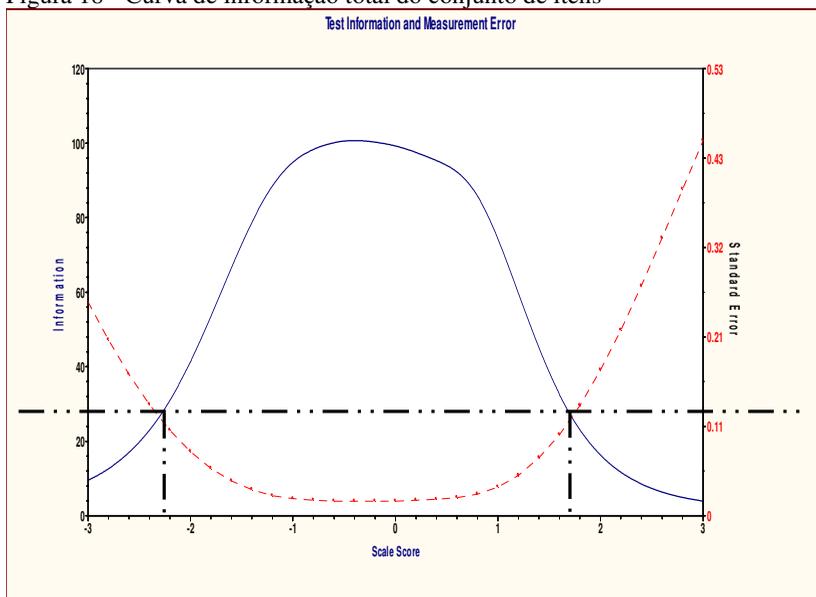
Na análise dos resultados e dos erros-padrão, considerou-se a magnitude e homogeneidade do conjunto de itens analisados. Esta homogeneidade é verificada quando a magnitude dos erros não sofre grande discrepância entre o conjunto de itens, sendo possível evidenciar a variação de acordo com o valor do parâmetro (TEZZA, 2009). O conjunto de itens analisados com seus respectivos erros-padrões, tanto em relação ao parâmetro “a” quanto aos parâmetros “bs”, é homogêneo. Quanto à magnitude, pode-se considerar que a amostra satisfaz a uma distribuição normal e afirma-se que o valor verdadeiro do parâmetro está entre dois erros-padrão de estimativa dos itens (MONTGOMERY; RUNGER, 2003; TEZZA, 2009).

Os itens para mensurar a “maturidade do SGA” foram analisados e estimados de acordo com os parâmetros dos itens por meio da TRI. Nesta etapa da análise das estimativas das habilidades ou conhecimentos dos respondentes sobre a “maturidade do SGA” das empresas industriais, torna-se necessário identificar onde o instrumento (conjunto de itens) apresenta maior informação.

A linha contínua mostra a curva de informação do teste, e a linha pontilhada apresenta o erro-padrão da medida, de acordo com o nível do “traço latente”. Conforme Pasquali (2003), uma escala é mais precisa no

intervalo contido pelos pontos do θ que cruzam o ponto de informação médio da curva total de informação do teste. Sob esse critério, a curva da informação total do instrumento de mensuração da “maturidade do SGA”, apresentado na figura 18, demonstra ser mais precisa para o intervalo de -1,84 a 1,36 do “traço latente”. Além disso, a forma desta curva da informação aponta para a adequação ou não, do conjunto de itens do construto. Portanto, verifica-se que esta curva de informação gerada indica uma excelente definição para adequar o construto para mensurar a “maturidade do SGA”. A soma de todas as informações dos itens do construto teórico representa a função da informação do teste, a qual é apresentada na figura 18.

Figura 18 - Curva de informação total do conjunto de itens



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A análise da informação total demonstra a região da escala em que o instrumento criado é mais confiável para medir a “maturidade do SGA”.

4.4 CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE MEDIDA DA MATURIDADE

Na construção final da escala de “maturidade do SGA”, é importante aprofundar os resultados que foram obtidos na estimação dos parâmetros dos itens, analisando os que foram criados para atender o construto teórico, alinhados com o conjunto final dos itens da escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”. Na seção anterior foi analisado o poder de discriminação do parâmetro (a) e os parâmetros e grau de dificuldades (bs) dos itens pela estimativa dos parâmetros dos itens. Destacando-se que neste conjunto de itens, que todos convergiram e interagiram em ciclo 153, dos 200 ciclos que tinham sido previstos para rodar o modelo de resposta gradual cumulativo por meio do *software Multilog*, indicado para dados politômicos. Assim, os valores dos parâmetros de dificuldade “bs”, como foi discutido na seção anterior, não indica qualidade do item, mas a localização de cada categoria do item na escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”. O conjunto de itens está localizado na região em que a posição da curva da informação é maior, conforme foi discutido na seção anterior (figura 18). Nessa próxima seção é importante analisar os seguintes tópicos: transformação da escala, definição dos itens âncora (A) e quase âncoras (QA) e interpretação da escala.

4.4.1 Transformação da escala

O procedimento para interpretar a escala é uma das atividades mais importante no momento da análise dos resultados que formam a validação do construto teórico, pois possibilita identificar os itens âncoras e os níveis âncora (NA). Nesta abordagem, é possível interpretar com maior profundidade o conteúdo dos itens âncora (A) em cada nível âncora (NA) da escala. Uma alternativa para facilitar a interpretação da escala é a mudança desta, uma vez que as escalas criadas pelos *softwares* são na métrica $\mu = 0$ e $\sigma = 1$. E neste caso, existe a possibilidade de se encontrar números negativos, o que pode dificultar a interpretação final da escala criada. Desta forma, a escala criada será alterada de valor da média de ($\mu = 0$) para ($\mu^* = 50$) de forma que ela fique somente com valores positivos. O valor do desvio-padrão de ($\sigma = 1$) foi alterado para ($\sigma^* = 10$). A métrica

(μ^*, σ^*) está determinada para utilizar valores positivos do θ (teta), na escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”.

O procedimento para mudança da escala utiliza os critérios dados pelas equações 8, 9, 10 e 11 $\{\theta^* = 10 \times \theta + 50; b^* = 10 \times b + 50; a^* = a / 10; P(U_i = 1 | \theta) = P(U_i = 1 | \theta^*)\}$ para a transformação dos parâmetros (a, b) e o “traço latente” do teta (θ) da escala anterior para criar a nova escala (50, 10). Portanto, a escala criada na métrica definida (1, 0) para (50, 10), foi arbitrada pelo autor para ser analisada e interpretada, na ligação dos valores estimados com o conteúdo dos itens do instrumento, conforme nota a seguir o observado no quadro 29 a transformação da escala.

Nota:

θ (teta) é o escore da “maturidade do SGA” (0,1);

θ^* é o escore da “maturidade do SGA” (50, 10);

b é o parâmetro de dificuldade resultante da escala (0,1);

b^* é o parâmetro de dificuldade resultante da escala (50, 10);

a é o parâmetro de discriminação resultante da escala (0, 1);

a^* é o parâmetro de discriminação resultante da escala (50, 10);

(P) é a probabilidade acumulada;

50 é a média na escala transformada;

10 é o desvio-padrão na escala transformada.

μ e σ é a média e desvio-padrão originais da métrica;

μ^* e σ^* são os novos valores da média e desvio-padrão da métrica.

Quadro 30–Transformação da escala

Métrica			Maturidade do SGA						
μ	σ	θ	-3	-2	-1	0	1	2	3
0	1								
μ^*	σ^*	θ^*	20	30	40	50	60	70	80
50	10								

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Na seção seguinte será apresentada a tabela 4 do conjunto de itens agrupados, dos itens âncora (A), quase-âncora (QA) e níveis âncora (NA) na escala criada para a mensuração da “maturidade do SGA”.

4.4.2 Definição dos itens âncora e interpretação da escala

Para determinar os itens âncoras (A) e níveis âncora (NA) , considerou-se dois níveis consecutivos da escala criada Y e Z. Este procedimento foi realizado aplicando as Equações 9 a 12, conforme foi descrito, que para proceder à ancoragem, Beaton e Allen (1992) e Andrade *et al.* (2000) sugerem os critérios de probabilidade de concordância $P(U=1 | \theta)$ para os níveis consecutivos da escala. A posição de determinado ponto na escala obedece à probabilidade de responder a esse item alinhado com o “traço latente” (maturidade do SGA), assim, eleva-se para determinado nível de “maturidade do SGA” para atender às condições das seguintes equações $\{(P(Y) \geq 0,65; P(X) < 0,5; P(Y) - P(X) > 0,3\}$.

Esta análise procura identificar quando um item é âncora no nível Y da escala e atende às condições: (**1ª condição**) item respondido em consonância com a “maturidade do SGA”, por pelo menos 65% dos respondentes com o nível (Y); (**2ª condição**) item respondido em consonância com “maturidade do SGA”, se for menor que 50%, dos respondentes de um nível imediatamente inferior Y (denominado de X); (**3ª condição**) a diferença na proporção dos níveis dos itens na sequência entre (Y e X), que devem apresentar pelo menos 30% (ANDRADE *et al.* 2000; BEATON; ALLEN, 1992). Portanto, estas **três condições** devem ser atendidas de forma conjunta para que o item seja **âncora (A)** na escala da “maturidade do SGA”, ou seja, o item requer que seja bem indicado para ter um bom nível de “maturidade do SGA” (VARGAS, 2007; TEZZA, 2009; MAFRA, 2010; BORTOLOTTI *et al.* 2013).

Ademais, se atender as duas condições, pode-se afirmar que o item é **quase-âncora (QA)** na escala da “maturidade do SGA”. Os critérios são objetivos para definir um item âncora, embora na literatura alguns autores afirmem que podem existir falhas nesses critérios (VARGAS, 2007). Assim, os critérios podem ser menos rigorosos para classificar itens como quase-âncora (QA) por aproximação, considerando diferenças pequenas de valores para cumprir a condição ou critério definido. Nestas condições, os níveis âncora (NA) foram analisados e marcados na escala com a convenção da cor cinza escuro e para os itens quase-âncora (QA) na escala do “traço latente” na cor cinza claro, considerando uma estimação da distribuição normal de média zero e desvio-padrão 1.

Nos itens da estimação do modelo encontrou-se a predominância de itens âncora (A) em praticamente todos níveis das categorias da escala

e itens quase-âncora (QA). Vale destacar os itens que apresentaram **itens âncora (A)** ou quase-âncora (QA) em todas as categorias da escala: I02, I05, I11, I13, I17, I18, I19, I20, I21, I23, I31, I32, I35, I49, I50, I52 e I54. E os itens que apresentam somente **itens quase-âncora (QA)** na escala: I08, I09, I27, I29 e I34.

Nesta análise, o item I28 não apresenta ancoragem, como pode ser verificado na escala posicionada do “traço latente” na tabela 4. Os itens âncora (A) e quase-âncora (QA) estão posicionados, em seis níveis da escala do “traço latente” e caracterizam o nível de “maturidade do SGA” das empresas investigadas. A classificação dos itens por categoria de respostas foi representada por **b1**, **b2**, **b3**, **b4** e **b5**. Portanto, a representação das categorias para o item I01 (item um) na tabela 4, é a seguinte: por exemplo, do respondente que marcou a 1ª categoria do item **I01b1** (não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido), 2ª categoria do item **I01b2** (não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido), 3ª categoria do item **I01b3** (não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar), 4ª categoria do item **I01b4** (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada) e 5ª categoria do item **I01b5** (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada).

Apresenta-se na tabela 4 as probabilidades acumuladas, conforme cálculo utilizando a equação 2 do MRG. E, na sequência, foram utilizadas as equações $\{P(Y) \geq 0,65; P(X) < 0,5; P(Y) - P(X) > 0,3\}$ para definir as condições da escala dos itens âncora (A), quase-âncora (QA) e níveis âncora (NA) do conjunto de todos os 55 itens, pois não foi necessário retirar nenhum item pela convergência do instrumento de mensuração da “maturidade do SGA”.

Tabela 4 - Escala das probabilidades acumuladas dos itens âncora e quase-âncora

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
I01	b2	0,26	35,20	0,018	0,202	0,780	0,980	0,999	1,000	1,000
	b3	0,26	42,30	0,003	0,037	0,353	0,884	0,991	0,999	1,000
	b4	0,26	48,30	0,001	0,008	0,101	0,610	0,956	0,997	1,000
	b5	0,26	56,30	0,000	0,001	0,013	0,159	0,726	0,974	0,998
I02	b2	0,25	32,60	0,039	0,341	0,868	0,988	0,999	1,000	1,000
	b3	0,25	41,00	0,005	0,058	0,437	0,908	0,992	0,999	1,000

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs							
	b4	0,25	45,80	0,001	0,018	0,186	0,744	0,974	0,998	1,000
	b5	0,25	55,70	0,000	0,001	0,018	0,190	0,749	0,974	0,998
I03	b2	0,13	40,30	0,071	0,213	0,490	0,774	0,924	0,978	0,994
	b3	0,13	47,00	0,031	0,103	0,291	0,594	0,839	0,949	0,985
	b4	0,13	53,80	0,013	0,046	0,148	0,382	0,687	0,887	0,965
	b5	0,13	66,80	0,003	0,009	0,032	0,106	0,297	0,600	0,842
	b2	0,30	37,10	0,005	0,104	0,707	0,981	0,999	1,000	1,000
	b3	0,30	42,90	0,001	0,019	0,293	0,896	0,995	1,000	1,000
	b4	0,30	48,10	0,000	0,004	0,079	0,641	0,974	0,999	1,000
	b5	0,30	53,30	0,000	0,001	0,017	0,268	0,885	0,994	1,000
I05	b2	0,28	35,40	0,012	0,177	0,787	0,984	0,999	1,000	1,000
	b3	0,28	42,10	0,002	0,031	0,355	0,904	0,994	1,000	1,000
	b4	0,28	47,70	0,000	0,007	0,101	0,658	0,970	0,998	1,000
	b5	0,28	54,80	0,000	0,001	0,015	0,204	0,814	0,987	0,999
	b2	0,34	38,10	0,002	0,060	0,656	0,983	0,999	1,000	1,000
I06	b3	0,34	44,40	0,000	0,008	0,184	0,870	0,995	1,000	1,000
	b4	0,34	49,40	0,000	0,001	0,040	0,551	0,973	0,999	1,000
	b5	0,34	56,40	0,000	0,000	0,004	0,103	0,772	0,990	1,000
	b2	0,19	30,00	0,130	0,500	0,870	0,978	0,997	0,999	1,000
		b3	0,19	46,60	0,006	0,041	0,222	0,656	0,927	0,988
	b4	0,19	41,80	0,016	0,096	0,415	0,826	0,969	0,995	0,999
	b5	0,19	49,20	0,004	0,025	0,148	0,538	0,886	0,981	0,997
I08	b2	0,11	39,90	0,099	0,250	0,503	0,754	0,903	0,966	0,988
	b3	0,11	47,60	0,045	0,124	0,301	0,566	0,798	0,923	0,973
	b4	0,11	55,70	0,019	0,055	0,149	0,347	0,617	0,830	0,937
	b5	0,11	64,00	0,008	0,022	0,065	0,175	0,391	0,661	0,855
	I09	b2	0,12	40,30	0,076	0,220	0,491	0,767	0,919	0,975
b3		0,12	47,10	0,034	0,109	0,295	0,588	0,830	0,944	0,983
b4		0,12	52,80	0,017	0,057	0,172	0,415	0,708	0,892	0,966

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
	b5	0,12	65,30	0,004	0,013	0,043	0,132	0,343	0,641	0,859
I10	b2	0,18	37,10	0,041	0,213	0,630	0,915	0,985	0,998	1,000
	b3	0,18	45,00	0,010	0,060	0,285	0,715	0,940	0,990	0,998
	b4	0,18	50,40	0,004	0,023	0,129	0,482	0,854	0,974	0,996
	b5	0,18	58,90	0,001	0,005	0,030	0,163	0,550	0,885	0,980
I11	b2	0,23	36,00	0,023	0,198	0,717	0,963	0,996	1,000	1,000
	b3	0,23	42,20	0,006	0,055	0,375	0,860	0,984	0,998	1,000
	b4	0,23	46,20	0,002	0,022	0,191	0,708	0,961	0,996	1,000
	b5	0,23	54,40	0,000	0,003	0,034	0,264	0,787	0,974	0,997
I12	b2	0,17	27,10	0,235	0,618	0,895	0,978	0,996	0,999	1,000
	b3	0,17	36,90	0,057	0,241	0,626	0,898	0,979	0,996	0,999
	b4	0,17	44,90	0,016	0,078	0,307	0,700	0,925	0,985	0,997
	b5	0,17	56,30	0,002	0,013	0,063	0,260	0,649	0,907	0,981
I13	b2	0,27	33,70	0,025	0,271	0,844	0,987	0,999	1,000	1,000
	b3	0,27	41,00	0,004	0,050	0,433	0,918	0,994	1,000	1,000
	b4	0,27	46,90	0,001	0,011	0,136	0,697	0,971	0,998	1,000
	b5	0,27	54,90	0,000	0,001	0,018	0,212	0,797	0,983	0,999
I14	b2	0,20	33,40	0,068	0,340	0,784	0,962	0,994	0,999	1,000
	b3	0,20	40,30	0,019	0,118	0,485	0,869	0,979	0,997	1,000
	b4	0,20	47,40	0,005	0,033	0,191	0,624	0,921	0,988	0,998
	b5	0,20	56,30	0,001	0,006	0,040	0,226	0,673	0,935	0,990
I15	b2	0,19	27,70	0,190	0,606	0,910	0,985	0,998	1,000	1,000
	b3	0,19	35,90	0,048	0,248	0,684	0,934	0,989	0,998	1,000
	b4	0,19	41,10	0,019	0,110	0,448	0,842	0,972	0,996	0,999
	b5	0,19	52,90	0,002	0,013	0,081	0,367	0,792	0,961	0,994
I16	b2	0,29	35,20	0,011	0,178	0,804	0,987	0,999	1,000	1,000
	b3	0,29	43,10	0,001	0,021	0,287	0,884	0,993	1,000	1,000
	b4	0,29	48,20	0,000	0,005	0,082	0,629	0,970	0,998	1,000
	b5	0,29	58,10	0,000	0,000	0,005	0,085	0,636	0,971	0,998

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
I17	b2	0,28	32,50	0,031	0,335	0,887	0,992	0,999	1,000	1,000
	b3	0,28	40,70	0,003	0,050	0,452	0,928	0,995	1,000	1,000
	b4	0,28	46,10	0,001	0,012	0,157	0,745	0,979	0,999	1,000
	b5	0,28	54,20	0,000	0,001	0,020	0,240	0,831	0,987	0,999
I18	b2	0,25	36,60	0,016	0,163	0,699	0,965	0,997	1,000	1,000
	b3	0,25	45,30	0,002	0,022	0,212	0,762	0,975	0,998	1,000
	b4	0,25	51,40	0,000	0,005	0,056	0,414	0,894	0,990	0,999
	b5	0,25	60,50	0,000	0,001	0,006	0,069	0,469	0,913	0,992
I19	b2	0,36	37,70	0,002	0,061	0,693	0,987	1,000	1,000	1,000
	b3	0,36	44,10	0,000	0,007	0,189	0,890	0,996	1,000	1,000
	b4	0,36	50,70	0,000	0,001	0,022	0,438	0,964	0,999	1,000
	b5	0,36	55,80	0,000	0,000	0,004	0,113	0,816	0,994	1,000
I20	b2	0,35	36,60	0,003	0,089	0,769	0,991	1,000	1,000	1,000
	b3	0,35	44,30	0,000	0,006	0,180	0,882	0,996	1,000	1,000
	b4	0,35	50,50	0,000	0,001	0,024	0,456	0,966	0,999	1,000
	b5	0,35	58,10	0,000	0,000	0,002	0,054	0,662	0,985	1,000
I21	b2	0,26	33,20	0,031	0,303	0,854	0,987	0,999	1,000	1,000
	b3	0,26	41,70	0,004	0,046	0,391	0,896	0,991	0,999	1,000
	b4	0,26	47,20	0,001	0,011	0,133	0,674	0,965	0,997	1,000
	b5	0,26	57,00	0,000	0,001	0,012	0,139	0,686	0,967	0,997
I22	b2	0,31	35,70	0,007	0,143	0,794	0,989	1,000	1,000	1,000
	b3	0,31	43,80	0,001	0,013	0,233	0,875	0,994	1,000	1,000
	b4	0,31	48,20	0,000	0,003	0,071	0,638	0,976	0,999	1,000
	b5	0,31	56,40	0,000	0,000	0,006	0,118	0,756	0,986	0,999
I23	b2	0,23	36,80	0,019	0,169	0,679	0,956	0,996	1,000	1,000
	b3	0,23	46,40	0,002	0,021	0,183	0,699	0,960	0,996	1,000
	b4	0,23	53,50	0,000	0,004	0,041	0,306	0,821	0,979	0,998
	b5	0,23	61,90	0,000	0,001	0,006	0,058	0,391	0,869	0,986
I24	b2	0,24	36,20	0,020	0,185	0,713	0,964	0,997	1,000	1,000

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
	b3	0,24	44,70	0,003	0,029	0,245	0,780	0,975	0,998	1,000
	b4	0,24	51,30	0,001	0,006	0,063	0,423	0,889	0,989	0,999
	b5	0,24	59,70	0,000	0,001	0,009	0,090	0,518	0,921	0,992
I25	b2	0,21	28,10	0,155	0,598	0,923	0,990	0,999	1,000	1,000
	b3	0,21	39,60	0,016	0,119	0,521	0,898	0,986	0,998	1,000
	b4	0,21	44,60	0,006	0,045	0,277	0,756	0,962	0,995	0,999
	b5	0,21	54,30	0,001	0,006	0,048	0,289	0,767	0,964	0,995
I26	b2	0,22	32,80	0,060	0,354	0,825	0,976	0,997	1,000	1,000
	b3	0,22	41,90	0,009	0,072	0,399	0,851	0,980	0,998	1,000
	b4	0,22	48,10	0,002	0,020	0,149	0,601	0,928	0,991	0,999
	b5	0,22	56,00	0,000	0,004	0,031	0,216	0,703	0,953	0,994
I27	b2	0,12	25,90	0,327	0,623	0,848	0,950	0,985	0,995	0,999
	b3	0,12	36,20	0,122	0,319	0,614	0,843	0,948	0,984	0,995
	b4	0,12	46,50	0,038	0,118	0,312	0,605	0,838	0,946	0,983
	b5	0,12	63,30	0,005	0,017	0,055	0,165	0,401	0,694	0,885
I28	b2	0,10	24,70	0,382	0,632	0,826	0,930	0,973	0,990	0,996
	b3	0,10	35,80	0,166	0,356	0,605	0,810	0,922	0,970	0,989
	b4	0,10	45,50	0,069	0,171	0,363	0,613	0,814	0,924	0,971
	b5	0,10	66,50	0,009	0,024	0,063	0,157	0,340	0,588	0,799
I29	b2	0,09	23,60	0,423	0,634	0,804	0,906	0,958	0,982	0,992
	b3	0,09	39,70	0,155	0,303	0,506	0,708	0,851	0,931	0,970
	b4	0,09	51,40	0,063	0,137	0,273	0,470	0,677	0,832	0,921
	b5	0,09	70,20	0,013	0,031	0,069	0,150	0,294	0,496	0,699
I30	b2	0,13	20,90	0,470	0,770	0,927	0,980	0,995	0,999	1,000
	b3	0,13	29,50	0,220	0,517	0,802	0,939	0,983	0,995	0,999
	b4	0,13	35,60	0,112	0,322	0,642	0,872	0,963	0,990	0,997
	b5	0,13	48,10	0,023	0,083	0,254	0,563	0,830	0,948	0,986
I31	b2	0,26	34,30	0,024	0,248	0,813	0,983	0,999	1,000	1,000
	b3	0,26	42,80	0,003	0,035	0,327	0,865	0,988	0,999	1,000

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
	b4	0,26	48,60	0,001	0,008	0,098	0,589	0,950	0,996	1,000
	b5	0,26	56,00	0,000	0,001	0,016	0,175	0,737	0,974	0,998
I32	b2	0,24	34,30	0,033	0,265	0,794	0,976	0,998	1,000	1,000
	b3	0,24	42,10	0,005	0,054	0,378	0,867	0,986	0,999	1,000
	b4	0,24	47,40	0,002	0,016	0,148	0,649	0,952	0,995	1,000
	b5	0,24	54,20	0,000	0,003	0,033	0,270	0,798	0,977	0,998
I33	b2	0,16	37,50	0,056	0,230	0,599	0,882	0,974	0,995	0,999
	b3	0,16	44,30	0,020	0,091	0,334	0,715	0,926	0,984	0,997
	b4	0,16	50,90	0,007	0,033	0,147	0,464	0,812	0,956	0,991
	b5	0,16	59,40	0,002	0,009	0,042	0,180	0,524	0,846	0,965
I34	b2	0,11	40,20	0,094	0,242	0,494	0,750	0,902	0,966	0,989
	b3	0,11	48,00	0,042	0,118	0,290	0,556	0,793	0,922	0,973
	b4	0,11	54,20	0,021	0,062	0,169	0,385	0,657	0,854	0,947
	b5	0,11	61,60	0,009	0,028	0,082	0,214	0,455	0,719	0,887
I35	b2	0,23	36,60	0,023	0,184	0,683	0,954	0,995	0,999	1,000
	b3	0,23	44,20	0,004	0,039	0,279	0,788	0,973	0,997	1,000
	b4	0,23	50,10	0,001	0,011	0,093	0,494	0,904	0,989	0,999
	b5	0,23	55,60	0,000	0,003	0,029	0,220	0,730	0,963	0,996
I36	b2	0,26	36,40	0,014	0,159	0,718	0,972	0,998	1,000	1,000
	b3	0,26	43,40	0,002	0,030	0,292	0,848	0,987	0,999	1,000
	b4	0,26	49,50	0,000	0,006	0,078	0,532	0,939	0,995	1,000
	b5	0,26	55,00	0,000	0,002	0,020	0,214	0,786	0,980	0,998
I37	b2	0,28	38,40	0,006	0,087	0,610	0,963	0,998	1,000	1,000
	b3	0,28	45,60	0,001	0,013	0,173	0,774	0,983	0,999	1,000
	b4	0,28	52,70	0,000	0,002	0,028	0,320	0,885	0,992	1,000
	b5	0,28	59,40	0,000	0,000	0,004	0,067	0,542	0,951	0,997
I38	b2	0,25	42,40	0,004	0,044	0,355	0,868	0,987	0,999	1,000
	b3	0,25	49,60	0,001	0,008	0,085	0,525	0,930	0,994	0,999
	b4	0,25	55,80	0,000	0,002	0,019	0,192	0,739	0,971	0,998

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
	b5	0,25	59,20	0,000	0,001	0,008	0,093	0,549	0,936	0,994
I39	b2	0,16	38,90	0,051	0,201	0,543	0,848	0,963	0,992	0,998
	b3	0,16	48,80	0,011	0,051	0,204	0,546	0,850	0,964	0,992
	b4	0,16	55,00	0,004	0,020	0,089	0,315	0,685	0,911	0,980
	b5	0,16	64,50	0,001	0,005	0,022	0,096	0,332	0,701	0,917
I40	b2	0,23	39,60	0,012	0,103	0,523	0,913	0,990	0,999	1,000
	b3	0,23	47,50	0,002	0,019	0,155	0,638	0,944	0,994	0,999
	b4	0,23	53,80	0,000	0,005	0,042	0,298	0,802	0,975	0,997
	b5	0,23	59,70	0,000	0,001	0,012	0,100	0,517	0,911	0,990
I41	b2	0,31	41,20	0,001	0,030	0,408	0,938	0,997	1,000	1,000
	b3	0,31	48,50	0,000	0,003	0,067	0,614	0,972	0,999	1,000
	b4	0,31	53,90	0,000	0,001	0,013	0,231	0,868	0,993	1,000
	b5	0,31	58,80	0,000	0,000	0,003	0,062	0,592	0,970	0,999
I42	b2	0,34	41,40	0,001	0,021	0,384	0,949	0,998	1,000	1,000
	b3	0,34	48,60	0,000	0,002	0,051	0,616	0,979	0,999	1,000
	b4	0,34	54,40	0,000	0,000	0,008	0,184	0,870	0,995	1,000
	b5	0,34	60,70	0,000	0,000	0,001	0,026	0,441	0,959	0,999
I43	b2	0,27	39,40	0,005	0,071	0,541	0,948	0,996	1,000	1,000
	b3	0,27	47,40	0,001	0,008	0,116	0,671	0,969	0,998	1,000
	b4	0,27	52,80	0,000	0,002	0,029	0,317	0,878	0,991	0,999
	b5	0,27	61,30	0,000	0,000	0,003	0,043	0,412	0,916	0,994
I44	b2	0,25	39,50	0,008	0,087	0,531	0,930	0,994	0,999	1,000
	b3	0,25	46,60	0,001	0,016	0,164	0,698	0,965	0,997	1,000
	b4	0,25	52,50	0,000	0,004	0,044	0,350	0,864	0,987	0,999
	b5	0,25	62,20	0,000	0,000	0,004	0,047	0,367	0,873	0,988
I45	b2	0,15	31,70	0,146	0,436	0,778	0,941	0,986	0,997	0,999
	b3	0,15	41,80	0,036	0,144	0,432	0,775	0,940	0,986	0,997
	b4	0,15	49,90	0,011	0,047	0,183	0,504	0,821	0,954	0,989
	b5	0,15	62,40	0,002	0,007	0,033	0,133	0,410	0,759	0,934

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
I46	b2	0,14	28,40	0,243	0,554	0,827	0,949	0,986	0,996	0,999
	b3	0,14	38,00	0,081	0,254	0,567	0,835	0,951	0,987	0,997
	b4	0,14	44,80	0,034	0,119	0,343	0,669	0,886	0,968	0,991
	b5	0,14	60,80	0,004	0,015	0,057	0,189	0,473	0,776	0,930
I47	b2	0,23	38,00	0,015	0,136	0,613	0,941	0,994	0,999	1,000
	b3	0,23	44,30	0,004	0,035	0,270	0,789	0,974	0,997	1,000
	b4	0,23	51,00	0,001	0,008	0,073	0,443	0,889	0,988	0,999
	b5	0,23	60,80	0,000	0,001	0,008	0,076	0,454	0,893	0,988
I48	b2	0,30	40,00	0,003	0,048	0,500	0,952	0,997	1,000	1,000
	b3	0,30	44,70	0,001	0,012	0,198	0,829	0,990	0,999	1,000
	b4	0,30	50,00	0,000	0,003	0,048	0,500	0,952	0,997	1,000
	b5	0,30	56,40	0,000	0,000	0,007	0,129	0,745	0,983	0,999
I49	b2	0,40	40,30	0,000	0,016	0,470	0,979	1,000	1,000	1,000
	b3	0,40	45,90	0,000	0,002	0,087	0,836	0,996	1,000	1,000
	b4	0,40	51,30	0,000	0,000	0,011	0,373	0,970	0,999	1,000
	b5	0,40	57,30	0,000	0,000	0,001	0,052	0,745	0,994	1,000
I50	b2	0,39	40,50	0,000	0,016	0,451	0,976	1,000	1,000	1,000
	b3	0,39	45,70	0,000	0,002	0,098	0,843	0,996	1,000	1,000
	b4	0,39	50,80	0,000	0,000	0,015	0,423	0,973	0,999	1,000
	b5	0,39	58,10	0,000	0,000	0,001	0,041	0,677	0,990	1,000
I51	b2	0,21	33,20	0,060	0,339	0,804	0,971	0,996	1,000	1,000
	b3	0,21	43,40	0,008	0,058	0,330	0,798	0,969	0,996	1,000
	b4	0,21	49,90	0,002	0,016	0,113	0,505	0,891	0,985	0,998
	b5	0,21	59,80	0,000	0,002	0,016	0,115	0,510	0,893	0,985
I52	b2	0,29	40,40	0,002	0,045	0,471	0,944	0,997	1,000	1,000
	b3	0,29	46,50	0,000	0,008	0,129	0,737	0,981	0,999	1,000
	b4	0,29	54,10	0,000	0,001	0,016	0,231	0,850	0,991	1,000
	b5	0,29	60,30	0,000	0,000	0,003	0,046	0,478	0,945	0,997
I53	b2	0,30	36,60	0,007	0,123	0,733	0,982	0,999	1,000	1,000

Item	Categoria	Escala (50,10)		-3	-2	-1	0	1	2	3
		a	bs	20	30	40	50	60	70	80
	b3	0,30	45,50	0,001	0,010	0,163	0,792	0,987	0,999	1,000
	b4	0,30	50,80	0,000	0,002	0,039	0,441	0,939	0,997	1,000
	b5	0,30	58,90	0,000	0,000	0,004	0,066	0,581	0,964	0,998
154	b2	0,30	41,20	0,002	0,033	0,411	0,934	0,997	1,000	1,000
	b3	0,30	47,60	0,000	0,005	0,092	0,673	0,977	0,999	1,000
	b4	0,30	55,10	0,000	0,001	0,011	0,177	0,814	0,989	0,999
	b5	0,30	60,90	0,000	0,000	0,002	0,036	0,433	0,939	0,997
155	b2	0,18	37,00	0,047	0,225	0,630	0,909	0,983	0,997	1,000
	b3	0,18	44,30	0,013	0,074	0,318	0,733	0,942	0,990	0,998
	b4	0,18	50,50	0,005	0,026	0,135	0,478	0,843	0,969	0,995
	b5	0,18	59,80	0,001	0,005	0,029	0,150	0,509	0,859	0,973

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Na análise da ancoragem realizada, foi possível interpretar a “maturidade do SGA” de cada item âncora (A), quase-âncora (QA) e nível âncora (NA). Assim, foi realizada uma síntese interpretativa do conteúdo do conjunto dos itens e níveis, conforme está descrito na tabela 4. Para as categorias do item 1, a categoria de resposta (5) **SERPAEF**(sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada) é um exemplo de um item âncora, que atende às três condições necessárias para ser âncora. Tem valor acumulado de probabilidade no nível 60 de 0,73, portanto, satisfaz a 1ª condição pela probabilidade ser maior do que 0,65. Assim, indica que o item 1 foi respondido por 73% dos respondentes com nível de “maturidade do SGA”. A 2ª condição, o nível anterior tem probabilidade acumulada de 0,16; atendendo à condição, portanto, é menor do que 0,50. Neste caso, atende à 2ª condição, sendo respondido por no máximo 16% dos respondentes. E à 3ª condição, entre a probabilidade acumulada do nível da escala 60 e o anterior, é de 0,16, ou seja, a diferença entre esses números é de 0,57; atendendo a 3ª condição que deve ser este número maior do que 0,30. Neste sentido, um item 1 é âncora porque satisfaz as três condições.

O item I01, para a categoria de resposta (5) **SERPAEF** (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada), por ser característico do nível da escala criada 60 da categoria **b5**; sendo quase-

âncora (QA) para a categoria **b4** e nível da escala 50, (4) **SERPAESF** (sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada); âncora para o nível 50 e categoria **b3**, (3) **NEIDPAPF** (não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar); assim, é também âncora para o nível da escala 40 e categoria **b2**, (2) **NEPRPANS** (não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido) e **b1** (1) **NENRPANS** (Não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido). Embora, deve-se considerar que todas as empresas estão no nível inicial da escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”.

Estes níveis podem ser interpretados em relação ao significado que cada um possui quanto à relação estabelecida com o “traço latente” (maturidade do SGA) por meio da interpretação detalhada dos itens âncora (A) e quase-âncora (QA) posicionados em cada nível da escala criada. Considerando os níveis âncora (NA) e quase-âncora (QA) 50 e 60, quando os respondentes optarem pela categoria 4 ou 5, por ser uma escala cumulativa, estão demonstrando integração da empresa com relação ao planejamento estratégico e com a política ambiental. A primeira categoria na escala de percepção das respostas de todas as empresas não teve respostas pelo motivo de todos os respondentes estarem no mínimo na primeira categoria de resposta, as empresas estão posicionadas no ponto (-3) do nível 20 da escala criada. Esta escala varia de menos a mais infinito, com média zero e desvio-padrão um. O agrupamento dos itens por níveis âncora (NA) e itens âncora (A) e quase-âncora (QA) está representado no quadro 30.

Quadro 31 - Agrupamento dos itens por níveis âncora e quase-âncora

Nível 01 20	Classif.	Nível 02 30	Classif.	Nível 03 40	Classif.	Nível 04 50	Classif.	Nível 05 60	Classif.	Nível 06 70	Classif.
		12b2	QA	01b2	A	01b3	A	01b5	A	03b5	QA
		15b2	QA	02b2	A	01b4	QA	02b5	A	08b5	QA
		30b2	A	04b2	A	02b3	A	03b4	A	10b5	QA
				05b2	A	02b4	A	04b5	A	18b5	A
				06b2	A	03b2	QA	05b5	A	23b5	A
				07b2	QA	03b3	QA	06b4	QA	24b5	QA
				10b2	QA	04b3	A	06b5	A	27b5	QA
				11b2	A	05b3	A	07b5	QA	33b5	QA
				12b3	QA	05b4	A	09b4	QA	34b5	QA
				13b2	A	06b3	A	10b4	A	37b5	QA
				14b2	A	07b3	A	11b5	A	38b5	QA

Nível 01 20	Classif.	Nível 02 30	Classif.	Nível 03 40	Classif.	Nível 04 50	Classif.	Nível 05 60	Classif.	Nível 06 70	Classif.
				15b3	A	07b4	A	12b5	A	39b5	A
				16b2	A	08b2	QA	13b5	A	40b5	QA
				17b2	A	09b2	QA	14b5	A	41b5	QA
				18b2	A	10b3	A	15b5	A	42b5	A
				19b2	A	11b3	A	16b5	QA	43b5	A
				20b2	A	11b4	A	17b5	A	44b5	A
				21b2	A	12b4	A	18b4	A	45b5	A
				22b2	A	13b3	A	19b4	A	46b5	A
				23b2	A	13b4	A	19b5	A	47b5	A
				24b2	A	14b3	A	20b4	A	51b5	QA
				25b2	QA	14b4	QA	20b5	A	52b5	A
				26b2	A	15b4	A	21b5	A	53b5	QA
				30b4	QA	16b3	A	22b5	A	54b5	A
				31b2	A	16b4	QA	23b4	A	55b5	QA
				32b2	A	17b3	A	24b4	A		
				35b2	A	17b4	A	25b5	A		
				36b2	A	18b3	A	26b4	QA		
				37b2	QA	19b3	A	26b5	A		
				45b2	A	20b3	A	29b4	QA		
				47b2	QA	21b3	A	31b4	A		
				51b2	A	21b4	A	32b5	A		
				53b2	A	22b3	A	33b4	A		
				55b2	QA	22b4	QA	34b4	QA		
						23b3	A	35b4	A		
						24b3	A	35b5	A		
						25b3	QA	36b4	QA		
						25b4	A	36b5	A		
						26b3	A	37b4	A		
						31b3	A	38b3	QA		
						32b3	A	38b4	A		
						32b4	A	39b3	QA		
						33b2	QA	39b4	A		
						33b3	A	40b4	A		
						35b3	A	41b4	A		
						36b3	A	42b4	A		
						37b3	A	43b4	A		
						38b2	A	44b4	A		
						39b2	QA	45b4	QA		
						40b2	QA	47b4	A		
						40b3	QA	48b4	QA		
						41b2	A	48b5	A		
						41b3	QA	49b4	A		

Nível 01 20	Classif.	Nível 02 30	Classif.	Nível 03 40	Classif.	Nível 04 50	Classif.	Nível 05 60	Classif.	Nível 06 70	Classif.
						42b2	A	49b5	A		
						42b3	QA	50b4	A		
						43b2	QA	50b5	A		
						43b3	A	51b4	QA		
						44b2	QA	52b4	A		
						44b3	A	53b4	A		
						45b3	A	54b4	A		
						46b4	A	55b4	A		
						47b3	A				
						48b2	A				
						48b3	A				
						49b2	A				
						50b2	A				
						50b3	A				
						51b3	A				
						52b2	A				
						52b3	A				
						53b3	A				
						54b2	A				
						54b3	A				
						55b3	A				

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

A descrição e classificação dos itens posicionados no nível da escala criada, considera-se um dos fatores mais importantes para analisar os conceitos alinhados ao construto teórico que foi construído para fundamentar os itens do instrumento de pesquisa, conforme está descrito e apresentado nos quadros 31 a 36. Verifica-se que todos os itens respondidos na categoria de resposta 1, poderão estar posicionados no primeiro nível, ou seja, nível 20 da escala criada, conforme está demonstrado no quadro 31. Na caracterização dos 55 (cinquenta e cinco) itens, considera-se que todos os respondentes, quando adotam práticas ou ações ambientais iniciais têm uma percepção mínima, em relação à posição definida na política ambiental da empresa. Neste sentido, admite-se em princípio que todas as empresas respondentes estão posicionadas inicialmente, no primeiro nível 20, da escala criada para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil.

Quadro 32- Descrição dos itens posicionados no nível 20 da escala criada

Descrição do Item		Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
Itens	Pol. Amb. (10 itens)		
01b1	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.	(1) NENRPANS	Pol. Ambiental
02b1	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.	(1)NENRPANS	Pol. Ambiental
03b1	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.	(1)NENRPANS	Pol. Ambiental
04b1	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.	(1)NENRPANS	Pol. Ambiental
05b1	A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos, etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental.	(1)NENRPANS	Pol. Ambiental
06b1	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.	(1)NENRPANS	Pol. Ambiental
07b1	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	(1) NENRPANS	Pol. Ambiental
08b1	A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.	(1) NENRPANS	Pol. Ambiental
10b1	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(1)NENRPANS	Pol. Ambiental
Itens	Plan(9 itens)		
11b1	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(1)NENRPANS	Planejamento
12b1	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.	(1)NENRPANS	Planejamento
13b1	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.	(1)NENRPANS	Planejamento
14b1	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.	(1)NENRPANS	Planejamento
15b1	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	(1)NENRPANS	Planejamento
16b1	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais, etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de Gestão Ambiental.	(1)NENRPANS	Planejamento
17b1	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.	(1)NENRPANS	Planejamento

Descrição do Item		Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
18b1	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Planejamento
19b1	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.	(1)NENRPANS	Planejamento
Itens	Do (11 itens)		
20b1	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de Gestão Ambiental	(1)NENRPANS	Implementação
21b1	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Implementação
22b1	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Implementação
23b1	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.	(1)NENRPANS	Implementação
24b1	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.	(1)NENRPANS	Implementação
25b1	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.	(1)NENRPANS	Implementação
26b1	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa.	(1)NENRPANS	Implementação
27b1	A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa.	(1)NENRPANS	Implementação
28b1	A empresa adota a produção mais limpa nas suas operações.	(1)NENRPANS	Implementação
29b1	A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010.	(1)NENRPANS	Implementação
30b1	A empresa adota programas de reciclagem.	(1)NENRPANS	Implementação
31b1	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.	(1)NENRPANS	Implementação
Itens	Check (10 itens)		
32b1	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.	(1)NENRPANS	Verificação
33b1	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.	(1)NENRPANS	Verificação
34b1	A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.	(1)NENRPANS	Verificação
35b1	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.	(1)NENRPANS	Verificação

Descrição do Item		Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
36b1	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.	(1)NENRPANS	Verificação
37b1	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do sistema de gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Verificação
38b1	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Verificação
39b1	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	(1)NENRPANS	Verificação
40b1	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.	(1)NENRPANS	Verificação
41b1	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Verificação
Itens	<i>Act (14 itens)</i>		
42b1	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
43b1	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
44b1	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
45b1	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
46b1	A empresa analisa as ameaças e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
47b1	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
48b1	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
49b1	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
50b1	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
51b1	A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
52b1	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
53b1	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua

Descrição do Item		Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
54b1	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua
55b1	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.	(1)NENRPANS	Melhoria contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

No segundo nível (30) estão posicionados todos os itens e empresas que não atingiram o terceiro nível (40) da escala criada. A característica desses itens 12b2(QA), 15b2(QA) e 30b2(A), considerando os respondentes, quando adotarem práticas ou ações ambientais, são incipientes porque têm pouca percepção inicial em relação à posição sobre a definição da política ambiental. Estando mais preocupados com questões relacionadas a mudanças tecnológicas, redução de consumo e programas de reciclagem, deixam de atender aspectos importantes para adotarem iniciativas para uma política ambiental institucionalizada na empresa, conforme quadro 32.

Quadro 33 - Descrição dos itens posicionados no nível 30 da escala criada

Nível 30 – 2º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora	Descrição do Item		Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
12b2	QA	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.	(2)NEPRPANS	Planejamento
15b2	QA	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	(2)NEPRPANS	Planejamento
30b2	A	A empresa adota programas de reciclagem.	(2)NEPRPANS	Implementação

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Este terceiro nível (40) da escala é caracterizado por apresentar uma reflexão inicial sobre a adoção de práticas ou ações ambientais sobre a “maturidade do SGA”, embora a categoria de respostas aos itens posicionados na escala da “maturidade do SGA” seja caracterizada pela importância dos itens apresentados aos respondentes e pela percepção inicial. Verifica-se assim, que as empresas não adotam as práticas ou ações, mas apresentam iniciativas sobre a adoção de uma postura mais aceitável em relação às práticas ambientais para a política ambiental. Neste contexto, verifica-se que, pelas respostas aos itens, os respondentes

contribuíram para indicar tendências com relação à política ambiental e outras questões que englobam as práticas relacionadas ao ciclo do PDCA. Portanto, percebe-se que as empresas estão começando a manifestar iniciativas para adotarem as práticas ou ações indicadas nas categorias de respostas para demonstrar o comportamento institucional.

No quadro 33, apresenta-se a classificação e descrição dos itens com predominância da categoria 2(dois) e 3(três) posicionados na escala, criada da “maturidade do SGA”.

Quadro 34 - Descrição dos itens posicionados no nível 40 da escala criada

Nível 40 - 3º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
01b2	A	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
02b2	A	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
04b2	A	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
05b2	A	A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para condução do processo de implementação da política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
06b2	A	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
07b2	QA	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
10b2	QA	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
11b2	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(2)NEPRPANS	Planejamento
12b3	QA	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.	(3) NEIIDPAPF	Planejamento
13b2	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.	(2)NEPRPANS	Planejamento
14b2	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.	(2)NEPRPANS	Planejamento

Nível 40 - 3º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
15b3	A	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	(3) NEIIDPAPF	Planejamento
16b2	A	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais, etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de Gestão Ambiental.	(2)NEPRPANS	Planejamento
17b2	A	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.	(2)NEPRPANS	Planejamento
18b2	A	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Planejamento
19b2	A	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.	(2)NEPRPANS	Planejamento
20b2	A	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de Gestão Ambiental	(2)NEPRPANS	Implementação
21b2	A	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Implementação
22b2	A	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Implementação
23b2	A	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.	(2)NEPRPANS	Implementação
24b2	A	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.	(2)NEPRPANS	Implementação
25b2	QA	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.	(2)NEPRPANS	Implementação
26b2	A	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa	(2)NEPRPANS	Implementação
30b4	QA	A empresa adota programas de reciclagem.	(4)SERPAESF	Implementação
31b2	A	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.	(2)NEPRPANS	Implementação
32b2	A	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.	(2)NEPRPANS	Verificação

Nível 40 - 3º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
35b2	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.	(2)NEPRPANS	Verificação
36b2	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.	(2)NEPRPANS	Verificação
37b2	QA	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do sistema de gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Verificação
45b2	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.	(2)NEPRPANS	Melhoria Contínua
47b2	QA	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo.	(2)NEPRPANS	Melhoria Contínua
51b2	A	A empresa desenvolve atividades para a conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.	(2)NEPRPANS	Melhoria Contínua
53b2	A	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.	(2)NEPRPANS	Melhoria Contínua
55b2	QA	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.	(2)NEPRPANS	Melhoria Contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O terceiro nível (50) da escala é definido por itens âncora (A) e quase-âncora (QA) que atendem às características dos níveis anteriores com aprofundamento das percepções dos respondentes sobre a “maturidade do SGA”. Esta percepção define as empresas que pretendem adotar práticas ou ações ambientais que contribuam para a melhoria continuada da “maturidade do SGA” das empresas industriais. Caracterizada por respostas das categorias 2, 3 e 4 pela ordem de iniciativas de práticas e ações ambientais para adotarem política ambiental (**Pol.Amb.**), planejamento (**Plan**), implementação e operação (**Do**), verificação e ação corretiva (**Check**) e melhoria contínua (**Act**), com análise e avaliação crítica pela alta administração, conforme pode-se verificar no quadro 34, apresentado a seguir.

Quadro 35 - Descrição dos itens posicionados no nível 50 da escala criada

Nível 50 - 4º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
01b3	A	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
01b4	QA	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
02b3	A	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
02b4	A	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
03b2	QA	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
03b3	QA	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
04b3	A	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
05b3	A	A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para condução do processo de implementação da política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
05b4	A	A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos, etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
06b3	A	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
07b3	A	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
07b4	A	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
08b2	QA	A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
09b2	QA	A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental

Nível 50 - 4º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
10b3	A	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
11b3	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
11b4	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(4)SERPAESF	Planejamento
12b4	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.	(4)SERPAESF	Planejamento
13b3	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
13b4	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.	(4)SERPAESF	Planejamento
14b3	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
14b4	QA	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.	(4)SERPAESF	Planejamento
15b4	A	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	(4)SERPAESF	Planejamento
16b3	A	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de Gestão Ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
16b4	QA	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de Gestão Ambiental.	(4)SERPAESF	Planejamento
17b3	A	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
17b4	A	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.	(4)SERPAESF	Planejamento

Nível 50 - 4º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
18b3	A	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
19b3	A	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.	(3)NEIIDPAPF	Planejamento
20b3	A	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de Gestão Ambiental	(3)NEIIDPAPF	Implementação
21b3	A	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Implementação
21b4	A	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Implementação
22b3	A	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Implementação
22b4	QA	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Implementação
23b3	A	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.	(3)NEIIDPAPF	Implementação
24b3	A	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Implementação
25b3	QA	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.	(3)NEIIDPAPF	Implementação
25b4	A	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.	(4)SERPAESF	Implementação
26b3	A	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa	(3)NEIIDPAPF	Implementação
31b3	A	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.	(3)NEIIDPAPF	Implementação

Nível 50 - 4º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
32b3	A	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
32b4	A	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.	(4)SERPAESF	Verificação
33b2	QA	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.	(4)SERPAESF	Verificação
33b3	A	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
35b3	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
36b3	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
37b3	A	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados as não conformidades do sistema de gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
38b2	A	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Verificação
39b2	QA	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	(2)NEPRPANS	Verificação
40b2	QA	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.	(2)NEPRPANS	Verificação
40b3	QA	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
41b2	A	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Verificação
41b3	QA	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Verificação

Nível 50 - 4º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
42b2	A	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua
42b3	QA	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
43b2	QA	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua
43b3	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
44b2	QA	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua
44b3	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
45b3	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
46b4	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
47b3	A	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
48b2	A	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua
48b3	A	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
49b2	A	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua
49b3	A	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
50b2	A	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua

Nível 50 - 4º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
50b3	A	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
51b3	A	A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
52b2	A	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
52b3	A	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
53b3	A	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
54b2	A	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.	(2)NEPRPANS	Melhoria contínua
54b3	A	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua
55b3	A	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.	(3)NEIIDPAPF	Melhoria contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O nível quatro (60) da escala apresenta uma caracterização do envolvimento maior com relação aos itens por parte dos respondentes para a problemática ambiental. Destacam-se as categorias de respostas 4 e 5, em que se verifica uma maior concretude dos respondentes em relação à adoção de práticas ou ações ambientais, quanto às questões/itens relacionados sobre a política ambiental (**Pol.Amb.**), com o planejamento (**Plan**), implementação e operação (**Do**), verificação e ação corretiva (**Check**) e a melhoria contínua (**Act**). Dentro desta perspectiva de respostas recebidas no instrumento de pesquisa, constata-se que existe uma maior disposição das empresas industriais para refletirem sobre os problemas ambientais, na busca de ferramentas com estrutura para terem maior conhecimento sobre as políticas adotadas para a “maturidade do SGA”. Além de adotarem políticas ambientais mais limpas, pode crescer

a visibilidade para a responsabilidade sobre a causa ambiental, inclusive, essas empresas apresentam respostas com maior percepção das alternativas de práticas ou ações para as mudanças corretivas, preventiva e proativas. Portanto, verifica-se nestas categorias de respostas das empresas a demonstração de preocupações sólidas com os problemas dos impactos ambientais na sociedade, com a imagem pública, competitividade e processos inovadores para minimizar os aspectos ambientais negativos, conforme quadro 35.

Quadro 36 - Descrição dos itens posicionados no nível 60 da escala criada

Nível 60 – 5º nível da escala criada				
Item/âncora e quase âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
01b5	A	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
02b5	A	A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
03b4	A	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
04b5	A	Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
05b5	A	A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos, etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental.	(2)NEPRPANS	Pol. Ambiental
06b4	QA	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
06b5	A	A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
07b5	Q A	A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental
09b4	Q A	A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(4)SERPAESF	Pol. Ambiental
10b4	A	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Pol. Ambiental

Nível 60 – 5º nível da escala criada				
Item/âncora e quase âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
11b5	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(5)SERPAEF	Planejamento
12b5	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.	(5)SERPAEF	Planejamento
13b5	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.	(5)SERPAEF	Planejamento
14b5	A	Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.	(5)SERPAEF	Planejamento
15b5	A	Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.	(5)SERPAEF	Planejamento
16b5	QA	A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais, etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de Gestão Ambiental.	(5)SERPAEF	Planejamento
17b5	A	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.	(5)SERPAEF	Planejamento
18b4	A	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Planejamento
19b4	A	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.	(4)SERPAESF	Planejamento
19b5	A	A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.	(5)SERPAEF	Planejamento
20b4	A	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de Gestão Ambiental	(4)SERPAESF	Implementação
20b5	A	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de Gestão Ambiental	(5)SERPAEF	Implementação

Nível 60 – 5º nível da escala criada				
Item/âncora e quase âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
21b5	A	A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Implementação
22b5	A	Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Implementação
23b4	A	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.	(4)SERPAESF	Implementação
24b4	A	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.	(4)SERPAESF	Implementação
25b5	A	A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.	(5)SERPAEF	Implementação
26b4	QA	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa.	(4)SERPAESF	Implementação
26b5	A	A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa.	(5)SERPAEF	Implementação
29b4	QA	A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010(retorno, reciclagem, reaproveitamento, reprocessamento).	(4)SERPAESF	Implementação
31b4	A	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.	(4)SERPAESF	Implementação
31b5	A	A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.	(5)SERPAEF	Implementação
32b5	A	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
33b4	A	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.	(4)SERPAESF	Verificação
34b4	QA	A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.	(4)SERPAESF	Verificação

Nível 60 – 5º nível da escala criada				
Item/âncora e quase âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
35b4	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.	(4)SERPAESF	Verificação
35b5	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.	(4)SERPAESF	Verificação
36b4	QA	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.	(4)SERPAESF	Verificação
36b5	A	Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
37b4	A	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados as não conformidades do sistema de gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Verificação
38b3	QA	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
38b4	A	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Verificação
39b3	QA	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	(3)NEIIDPAPF	Verificação
39b4	A	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	(4)SERPAESF	Verificação
40b4	A	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.	(4)SERPAESF	Verificação
41b4	A	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Verificação
42b4	A	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
43b4	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
44b4	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
45b4	QA	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua

Nível 60 – 5º nível da escala criada				
Item/âncora e quase âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
47b4	A	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para compreensão e criação de diferencial competitivo.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
48b4	QA	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
48b5	A	Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
49b4	A	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
49b5	A	Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
50b4	A	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
50b5	A	Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
51b4	QA	A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
52b4	A	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
53b4	A	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
54b4	A	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua
55b4	A	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.	(4)SERPAESF	Melhoria contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Neste sextonível (70) da escala estão concentradas as empresas/respondentes que formalizaram institucionalmente suas práticas ou ações no contexto da organização. Os itens respondidos e classificados na categoria 5 pelas empresas, evidenciam o processo de consolidação da política ambiental (**Pol.Amb.**) com o planejamento

(*Plan*), implementação e operação (*Do*), verificação e ação corretiva (*Check*) e a melhoria contínua (*Act*).

Quanto às empresas com itens de respostas nesta categoria 5, afirma-se que estão com um nível de “maturidade do SGA” avançado em relação às demais, que se posicionaram em níveis anteriores da escala. São empresas que adotam a maioria das práticas ou ações listadas nos itens do instrumento de pesquisas, conforme apresentado no quadro 36.

Quadro 37 - Descrição dos itens posicionados no nível 70 da escala criada

Nível 70 - 6º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
03b5	QA	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.	(5)SERPAEF	Pol. Ambiental
08b5	QA	A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.	(5)SERPAEF	Pol. Ambiental
10b5	QA	A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.	(5)SERPAEF	Pol. Ambiental
18b5	A	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental	(5)SERPAEF	Planejamento
23b5	A	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.	(5)SERPAEF	Implementação
24b5	QA	A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.	(5)SERPAEF	Implementação
27b5	QA	A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa	(5)SERPAEF	Implementação
29b5	QA	A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010.	(5)SERPAEF	Implementação
33b5	QA	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.	(5)SERPAEF	Verificação
34b5	QA	A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.	(5)SERPAEF	Verificação
37b5	QA	São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados as não conformidades do sistema de gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Verificação

Nível 70 - 6º nível da escala criada				
Item/âncora e quase-âncora		Descrição do Item	Categoria de Resposta	Conceito de Maturidade
38b5	QA	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Verificação
39b5	A	A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.	(5)SERPAEF	Verificação
40b5	QA	A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.	(5)SERPAEF	Verificação
41b5	QA	A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Verificação
42b5	A	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
43b5	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
44b5	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização).	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
45b5	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
46b5	A	A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
47b5	A	A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para compreensão e criação de diferencial competitivo.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
51b5	QA	A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
52b5	A	A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
53b5	QA	Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
54b5	A	A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua
55b5	QA	Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.	(5)SERPAEF	Melhoria contínua

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

O quadro 36 apresenta um item, com resposta na categoria da escala e está relacionado à questão de empresa adotar a prática do conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010, que estabelece e define políticas ambientais para os descartes de produtos, retorno, reciclagem, reaproveitamento e reprocessamento. As empresas que responderam a este item nesta categoria estão preocupadas com a legislação que estabelece prazos para cumprirem os requisitos da política dos resíduos de toda a natureza gerados pelos investimentos nas áreas de produção. Por ter sido classificado como um item difícil, ou seja, a maioria dos respondentes respondem às primeiras categorias. Isto representa no momento que as empresas não estão cumprindo esta legislação, devido às prorrogações de prazos para o cumprimento desta.

Na distribuição dos itens por níveis, pode-se construir um quadro resumo com todos os itens âncora (A) (cinza escuro) e quase-âncora (cinza claro) para ter uma maior visibilidade sobre o resultado, classificados e posicionados nos conceitos da política ambiental (**Pol. amb.**), planejamento (**Plan**), implementação e operação (**Do**), verificação e ação corretiva (**Check**), melhoria contínua – análise e avaliação – (**Act**) do ciclo do PDCA, na escala da “maturidade do SGA”.

O quadro 37 apresenta os níveis, itens e categorias, por meio dos respondentes da real situação das empresas validados no instrumento de pesquisa analisado, discutido e os resultados apresentados no trabalho com o uso da TRI. Vale salientar que o 1º nível 20 é o início do posicionamento na escala criada da “maturidade do SGA”. Escala do primeiro nível por categoria de resposta da “maturidade do SGA”.

Quadro 38 - Síntese da distribuição dos itens de acordo com a escala criada

Conceito/ciclo do PDCA	Níveis da escala criada de maturidade do SGA					
	20	30	40	50	60	70
(Pol. Amb.)	Nível mínimo da escala (Nível I)	-	01b2,02b2 04b2,05b2 06b2,07b2 10b2	01b3,01b4,02b3, 02b4,03b2,03b3, 04b3,04b4,05b3, 05b4,06b3,07b3, 07b4,08b2,09b2, 10b3	01b5, 2b5,03b4, 04b5, 05b5,06b4, 06b5,07b5,09b4, 10b4	03b5,08b5, 10b5
(Plan)		-	11b2,12b3, 13b2,14b2, 15b2,16b2, 17b2,18b2, 19b2	11b3, 11b4,12b4, 13b3, 13b4,14b3,14b4, 15b4,16b3,16b4,1 7b3,17b4, 18b3, 19b3	11b5,12b5,13b5,1 4b5,15b5,16b5, 17b5, 18b4,19b4,19b5	18b5
(Do)		12b2, 15b2	20b2,21b2 02b2,23b2, 24b2,25b2 26b2,30b4, 31b2	20b3,21b3,21b4,2 2b3,22b4,23b3, 24b3,25b3,25b4, 26b3, 31b3	20b4,20b5,21b5, 22b5,23b4,24b4, 25b5,26b4,26b5, 29b4,31b4,31b5	23b5, 24b5, 27b5
(Check)		30b2	32b2, 35b2, 36b2, 37b2	32b3,32b4,33b2,3 3b3,35b3, 36b3,37b3,38b2,3 9b2, 40b2,40b3,41b2,4 1b3	32b5,33b4,34b4, 35b4,35b5,36b4, 36b5,37b4,38b3, 38b4,39b3,39b4 40b4,41b4	33b5, 34b5 37b5, 38b5 39b5,40b5, 41b5
(Act)		-	45b2,47b2 51b2,53b2, 55b2	42b2,42b3,43b2, 43b3,44b2,44b3, 45b3,46b4,47b3, 48b2,48b3,49b2, 49b3,50b2,50b3, 51b3,52b2,52b3, 53b3,54b2,54b3, 55b3	42b4, 43b4, 44b4, 45b4,47b4,48b4, 48b5, 49b4,49b5, 50b4,50b5,51b4 52b4, 53b4, 54b4,55b4	42b5, 43b5 44b5, 45b5 46b5, 47b5 51b5, 52b5 53b5, 54b5 55b5

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Esta interpretação da escala criada apresenta a posição dos itens e categorias com a característica acumulativa da “maturidade do SGA”, porque, à medida que aumenta o nível da empresa de menor para maior, esta atende ao dimensionamento do movimento no ciclo do PDCA. De acordo com estes níveis de interpretação da escala considera-se que a empresa/respondente definiu a resposta para cada item do instrumento de pesquisa, com atribuições associadas aos itens e categorias de resposta para ser classificada de forma hierarquizada na escala da “maturidade do SGA”. Esta hierarquização foi percebida por meio das práticas e iniciativas das empresas para adotarem ou não, políticas ambientais (**Pol. Amb.**), integradas à posição do planejamento (**Plan**), implementação e

operação (*Do*), verificação e ação corretiva (*Check*) e melhoria contínua – análise e avaliação (*Act*) no ciclo do PDCA. Portanto, na sequência, apresenta-se os quadros de 38 a 43, com o posicionamento nos níveis (20, 30, 40, 50, 60 e 70), categoria (1, 2,3,4 e 5) e itens (âncora e quase-âncora dos 55 itens do instrumento de pesquisa).

No quadro 38, apresenta-se a escala da percepção de práticas ou ações definidas pelas respostas das empresas por meio da estimação da escala de “maturidade do SGA”, caracterizando os seis níveis e o cruzamento das categorias de respostas para explicar e demonstrar a posição dos itens, nas respectivas categorias da escala criada a partir dos itens âncora (A) e quase-âncora (QA).

Quadro 39 - Escala do primeiro nível de resposta da maturidade do SGA

1º Nível (-3 /20)		A percepção de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
As empresas que não apresentam as características do segundo nível pela categoria de respostas apresentados, com todos os itens que estão relacionadas: política ambiental (<i>Pol.amb.</i>), planejamento (<i>Plan</i>), implementação e operação (<i>Do</i>), verificação e ação corretiva (<i>Check</i>) e melhoria contínua – análise e avaliação (<i>Act</i>).		
(Pol. Amb.)	01b1 a 10b1	As empresas consideram: a política ambiental em seu planejamento estratégico e os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental. Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm GA. Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa. A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental. A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental. A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços. A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental e os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental. E órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.
(Plan)	11b1 a 19b1	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> (partes interessadas da organização) e as mudanças tecnológicas. Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental e inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente. Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos. A empresa define recursos que são compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas do SGA. A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas, objetivos, no planejamento da previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental. Além disso, define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.
(Do)	20b1 a 31b1	A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos. Considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de SGA, e tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância do SGA. Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o SGA, e possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos. Documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental e adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente e realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa. Trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa e produção mais limpa nas suas operações. A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010 e tem programas de reciclagem. Além disso, mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.

1º Nível (-3 /20)		A percepção de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
As empresas que não apresentam as características do segundo nível pela categoria de respostas apresentadas, com todos os itens que estão relacionadas: política ambiental (<i>Pol.amb.</i>), planejamento (<i>Plan</i>), implementação e operação (<i>Do</i>), verificação e ação corretiva (<i>Check</i>) e melhoria contínua – análise e avaliação (<i>Act</i>).		
(check)	32b1 a 41b1	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas, e realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados. A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas e verifica a efetividade das ações preventivas. Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas, e os impactos são avaliados, os custos e os riscos associados às não conformidades do SGA. A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA. A empresa mede os ganhos financeiros com as práticas ambientais. E adota indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas, com a utilização de indicadores para monitorar a implementação do SGA.
(Act)	42b1 a 55b1	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no SGA e analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental. Analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> . Verifica as ameaças e oportunidades para mudanças das tecnologias e para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo. Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais. É realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental, indentificando as áreas mais críticas da gestão ambiental. A empresa desenvolve atividades para a conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos. Realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas, com abordagem da melhoria contínua, e define prioridades para áreas que apresentam risco ambiental. A empresa consolida indicadores para emitir diagnóstico da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental, e os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.
Neste quadro estão todas as empresas classificadas nesta categoria 1 (um) e são consideradas com pouca percepção das práticas e ações ambientais, pois estão todas no primeiro nível da implantação de política ambiental e na aplicação do ciclo PDCA.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Este nível da escala da “maturidade do SGA” representa as empresas que ainda não adotam práticas ou ações identificadas nos itens, relacionado com as iniciativas sem caracterizar uma estrutura básica de planejamento na política ambiental. Empresas que se situam nestes nível podem ser denominadas com “iniciativas reativas”, ou seja, reagem por cobrança dos órgãos de regulação e fiscalização.

No quadro 39, os itens 12b2, 15b2 e 30b2, respondidos pelas empresas, representam uma evolução de mudança para o segundo nível, em função da categoria de resposta emitida. Esta posição caracteriza as empresas que

representam um planejamento e implementação com a verificação na definição dos objetivos e metas ambientais, indicando a percepção sobre a mudança nas tecnologias e ajustes para a criação de projetos no sentido de reduzir o consumo de insumos e outras atividades para otimizar o uso de recursos.

Quadro 40 - Escala do segundo nível de resposta da maturidade do SGA

2º Nível (-2 /30)		A percepção de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
Há empresas que não apresentam as características do terceiro nível pela categoria de respostas apresentadas, como pode-se verificar nos dois itens abaixo, que estão relacionadas ao planejamento (<i>Plan</i>) e o item seguinte está relacionado à implementação e operação (<i>Do</i>).		
(Plan)	12b2 e 15b2	As empresas apresentam pouca percepção do processo para definir os objetivos e metas ambientais, além de terem poucas perspectivas das mudanças tecnológicas. Estão iniciando a previsão de projetos para a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.
(Do)	30b2	Esta resposta apresentada na categoria dois, do item trinta, reafirma o que está colocado pela empresa nos dois itens acima, pois há disposição da empresa para implementar programas de reciclagem, além de reduzir o consumo de outros insumos com projetos.
As empresas classificadas nesta categoria 2(dois) podem ser consideradas com pouca percepção das práticas e ações sobre política ambiental, considerando a implantação de política ambiental e a do ciclo PDCA.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Os itens **I12b2** e **I15b2** procuram demonstrar no segundo nível as preocupações com as mudanças tecnológicas e iniciativas para controlar a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e o volume de resíduos. O item **I30b2** está relacionado à questão de reciclagem por ser uma prática básica e corriqueira nas atividades das indústrias, como um começo de atitude em relação às políticas ambientais de uma empresa. Estas práticas em síntese representam iniciativas reativas por força de campanhas na empresa, além da força de procedimentos internos simples, sem caracterizar ações estruturadas com projetos institucionalizados, ou seja, sem o envolvimento do *staff* sobre a real situação da empresa e das questões e impactos ambientais.

Empresas neste segundo nível podem ser designadas de “reativas”. Esta designação vem sendo reconhecida por vários autores que estudam a gestão ambiental ao longo dos anos e que normalmente são reações com o objetivo específico para o cumprimento da legislação de forma isolada no contexto organizacional. São práticas que as empresas pretendem realizar por força de termos de ajustes para cumprir acordos de interesse interno para dar resposta a determinados questionamentos realizados por órgãos de fiscalização ou procedimentos de rotinas do setor

de atuação. Além de possuir uma especialização funcional e não estar integrada às demais áreas da empresa, ou seja, são ações pontuais para atender problemas corretivos (JABBOUR; SANTOS, 2006; JABBOUR; JABBOUR, 2009). Estas práticas de gestão ambiental não estão institucionalizadas em procedimentos das ações e são passíveis de questionamento sobre a real situação que pode afetar a imagem, recursos financeiros, humanos, materiais e previsão de investimentos. Assim podem afetar o valor de mercado ou até o funcionamento da empresa, sendo reações por demandas pontuais sem considerar a política ambiental estratégica da organização (WOOLVERTON; DIMITRI, 2010).

No terceiro nível de “maturidade do SGA” das empresas, apresenta-se os itens relacionados com a escala criada no quadro 40.

Quadro 41 - Escala do terceiro nível de resposta da maturidade do SGA

3º Nível (-1 / 40)	A percepção inicial de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
As empresas que não apresentam as características do terceiro nível pela categoria 2(dois) de respostas apresentadas, têm iniciativas para adotar políticas ambientais (Pol. Amb.) com 7(sete) itens, planejamento (Plan) com 7(sete) itens; implementação e operação (Do) com 8(oito) itens; verificação e ação corretiva (Check) com 4(quatro) itens, e melhoria contínua – análise e avaliação (Act) com 5(cinco) itens.	
(Pol. Amb.) 01b2, 02b2, 04b2, 05b2, 06b2, 07b2, 10b2.	As empresas têm intenção de considerar a política ambiental em seu planejamento estratégico, com os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental. Há um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental, e estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos, etc.) para a condução do processo de implementação da política ambiental. Existem recursos financeiros para implementar a política ambiental e órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.
(Plan) 11b2, 13b2, 14b2, 16b2, 17b2, 18b2, 19b2.	Na definição do planejamento dos objetivos e metas ambientais, a empresa considera a opinião dos <i>stakeholders</i> , as mudanças e revisões da legislação ambiental, e sua imagem pública no que tange ao meio ambiente. Além disso, considera os recursos humanos, financeiros, tecnológicos, materiais e os responsáveis pela implementação dos programas, com a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento. Utiliza-se de indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas.
(Do) 20b2, 21b2, 22b2, 23b2, 24b2, 25b2, 26b2, 31b2.	Na sua implementação, a empresa considera se os recursos são utilizados de forma eficiente para implementar os programas; se existe um plano para conscientizar os colaboradores e treinamento para operar o sistema, estrutura de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos. Documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental, e existem procedimentos para controlar as atividades de sua operação para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais e monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.
(Check) 32b2, 35b2, 36b2, 37b2.	A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas, corretivas com efetividade e pretende avaliar os impactos, custos, riscos associados às não conformidades do SGA.
(Act) 45b2, 47b2, 51b2, 53b2, 55b2.	A empresa analisa e avalia a gestão quanto aos aspectos significativos, benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo, as ameaças e oportunidades para mudanças das tecnologias. Existem atividades para conscientizar os colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos, na melhoria contínua, e define prioridades para as áreas com risco ambiental, e os fornecedores poderão ser selecionados por critérios das boas práticas ambientais.
As empresas classificadas na categoria 2 (dois) podem ser consideradas com leve percepção da política ambiental para implantar uma sistemática de cuidados com as questões ambientais pelas respostas colocadas.	

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Neste nível a empresa começa a trabalhar a possibilidade de estruturar uma lista de prioridades para iniciar o envolvimento das áreas

da organização com a área da gestão ambiental, embora esta visão da dimensão ambiental não seja vista de forma sistemática e estratégica. Portanto, no nível 40 as empresas podem ser classificadas como tendo “iniciativa preventiva”, ou seja, a empresa está procurando iniciar atividades para antecipar as cobranças que recebe dos órgãos reguladores, fiscalizadores e outros *stakeholders*.

No quadro 41 que representa o nível 50 da escala criada as empresas estão situadas, considerando as práticas e ações ambientais como “preventivas”

Quadro 42 - Escala do quarto nível de resposta da maturidade do SGA

4º Nível (0 / 50)	A percepção intermediária de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
<p>As empresas que não apresentam as características do quarto nível pela categoria de respostas apresentadas, têm iniciativas para adotar políticas ambientais (Pol. Amb.) com 3(três) itens na categoria 2(dois); 8(oito) itens na categoria 3(três); 5(cinco) itens na categoria 4(quatro) que caracteriza as empresas que adotam prática ou ação neste sentido e pretendem formalizá-las. Quanto ao planejamento (Plan), com 7(sete) itens na categoria 3(três) e 7(sete) itens na categoria 4(quatro) que afirmam adotar práticas e ações neste sentido e pretendem formalizá-las. Na implementação e operação (Do), com 8(oito) itens na categoria 3(três) e 3(três) itens na categoria 4(quatro) que adotam práticas ou ações e pretendem formalizá-las. Na verificação e ação corretiva (Check), com 5(cinco) itens na categoria 2(dois), 7(sete) itens na categoria 3(três) e 1(um) item na categoria 4(quatro), a empresa adota prática ou ação para verificar periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas. Em relação à melhoria contínua – análise e avaliação (Act), com 8(oito) itens na categoria 2(dois), 13(sete) itens na categoria 3(três) e 1(um) item na categoria 4(quatro), a empresa analisa as ameaças e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços.</p>	

4º Nível (0 / 50)	A percepção intermediária de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.	
(Pol.Amb.)	03b2, 08b2, 09b2	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA. Além disso, considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental e os órgãos financiadores para conceber a sua política ambiental.
	01b3, 02b3, 03b3, 04b3, 05b3, 06b3, 07b3, 10b3	A empresa considera em seu planejamento estratégico, os riscos ambientais relacionados com a sua operação, a análise do cenário sobre a política ambiental dos concorrentes e se estão certificados ou têm SGA. Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental, estrutura adequada(local, sistema informatizado e equipamentos) para a condução do processo de implantação da política ambiental. Além disso, considera os recursos financeiros para implementar a política ambiental, identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades e produtos. Considera os órgãos certificadores no processo e a concepção de sua política ambiental. Vale destacar que estas práticas ou ações estão em processo inicial de adoção pelas empresas, conforme foi afirmado nas respostas da categoria 3(três).
	01b4, 02b4, 04b4, 05b4, 07b4	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico, os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental, um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental e possui estrutura adequada (local, sistema informatizado e equipamentos) para a condução do processo de implementação da política ambiental. Além disso, identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços. Estas práticas ou ações estão sendo formalizadas pela empresa, definidas na sua política ambiental para ser institucionalizada.
(Plan)		
	11b3, 13b3, 14b3, 16b3, 17b3, 18b3, 19b3	Na definição dos objetivos e metas do planejamento, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> , inclui as mudanças tecnológicas, mudanças e revisões da legislação ambiental, as informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente. A está definindo recursos (humanos, financeiros, tecnológicos e materiais) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas do SGA e define os responsáveis pelos programas. E considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área ambiental. Além disso, define os indicadores para monitorar e avaliar o cumprimento dos objetivos e metas ambientais, com iniciativas para a implantação destas práticas ou ações e pretende formalizá-las na empresa.
(Plan)	11b4, 12b4, 13b4, 14b4, 15b4, 16b4, 17b4	Os objetivos e metas da empresa levam em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> , as mudanças tecnológicas, as mudanças e revisões da legislação ambiental, informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente. Preveem programas para a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos. Além de definir recursos (humanos, financeiros, tecnológicos e materiais) compatíveis com a implementação dos programas do SGA, definem os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos ambientais. Portanto, verifica-se que estas práticas ou ações, estão sendo institucionalizadas e formalizadas pela empresa.

4º Nível (0 / 50)	A percepção intermediária de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
(Do)	<p>20b3, 21b3, 22b3, 23b3, 24b3, 25b3, 26b3, 31b3</p> <p>A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas; tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância do SGA, e esses recebem treinamento para operar o sistema. Possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos. A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental e adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente. Além disso, realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os com avisos nas áreas da empresa. E mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente. Portanto, está iniciando a implantação destas práticas ou ações, e pretende formalizá-las de forma institucionalizada no futuro.</p>
	<p>21b4, 22b4, 25b4.</p> <p>A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância do SGA, e estes recebem treinamento para operar de acordo com o SGA. A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente; estas práticas ou ações estão sendo formalizadas.</p>
(Check)	<p>33b2, 38b2, 39b2, 40b2, 41b2.</p> <p>A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas, corretivas. Realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados e ações compensatórias para recuperar áreas degradadas. Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas e corretivas na empresa. São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do SGA. Tem uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA e consegue medir ganhos financeiros com as práticas ou ações ambientais. Além disso, utiliza indicadores para avaliar e monitorar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas do SGA.</p>
	<p>32b3, 33b3, 35b3, 36b3, 37b3, 40b3, 41b3.</p> <p>A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas, com diagnóstico destas ações preventivas e corretivas executado por órgãos credenciados. Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas e são avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do SGA. Assim, a empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas. A empresa está iniciando a implantação das práticas e pretende formalizar a utilização de indicadores para monitorar a implementação do SGA.</p>
	<p>32b4</p> <p>A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas; esta prática ou ação será formalizada pela empresa.</p>

4º Nível (0 / 50)	A percepção intermediária de práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
42b2, 43b2, 44b2, 48b2, 49b2, 50b2, 52b2, 54b2.	A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental em reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no SGA. Existe um responsável pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais, com análise das ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> . E periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua, considerando a identificação das áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental. Além disso, uma análise geral da política ambiental implementada indica caminhos para futuras etapas, com a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental. Estas práticas ou ações a empresa ainda não realiza, mas pretende realiza-las.
(Act) 42b3, 43b3, 44b3, 45b3, 47b3, 48b3, 49b3, 50b3, 51b3, 52b3, 53b3, 54b3, 55b3	A empresa realiza reuniões periódicas para analisar e mapear os pontos fortes e fracos, ameaças e oportunidades em relação à política ambiental em relação aos <i>stakeholders</i> . Também, considera as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias. Analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos, benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo. Possui um responsável pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais. E periodicamente, é realizada uma análise para definir melhoria contínua e identificar as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental. A empresa desenvolve atividades para conscientizar os colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos. E realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas, definindo prioridade para áreas que apresentam risco ambiental. Os fornecedores da empresa são selecionados, considerando os critérios das boas práticas ambientais. Além disso, utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a política ambiental da empresa. Vale destacar que está iniciando a implantação destas práticas ou ações e pretende formalizá-las no futuro.
46b4	A empresa analisa as ameaças e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços, esta prática ou ação vai ser formalizada no futuro.

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Neste nível 50, as empresas são denominadas “preventivas”. Pode-se considerar que as empresas estão tomando medidas preventivas com a adoção de ações e práticas ambientais, na busca do alinhamento para a integração interna e começando a trabalhar com a possibilidade de integração no futuro (JABBOUR e SANTOS, 2006; JABBOUR; JABBOUR, 2009).

Isto indica que a empresa está atenta com preocupações para antecipar problemas e impactos ambientais decorrentes da operação das suas atividades. Além de esta postura gerar uma diminuição ou aumento no valor das ações negociadas, ou seja, a prevenção poderá dar mais segurança no investimento a curto e médio prazo (JACOBS *et al.* 2010). Neste sentido, existe o fornecimento de informações às partes interessadas pela empresa, como: (a) fiscalização pelas autoridades

públicas; (b) atitudes de boicote dos consumidores; e (c) críticas dos meios de comunicações. O quadro 42 mostra os itens do nível 60, que corresponde ao quinto nível da escala da “maturidade do SGA”.

Quadro 43 - Escala do quinto nível de resposta da maturidade do SGA

5º Nível (1 / 60)	A percepção das práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
<p>As empresas que não apresentam as características do quinto nível pela categoria de respostas apresentadas e adotam políticas ambientais (Pol. Amb.) com 4(três) itens na categoria 4(quatro); 6(seis) itens na categoria 5(cinco), o que caracteriza as empresas que adotam práticas ou ações, e estão formalizadas, ou seja, institucionalizadas. Quanto ao planejamento (Plan), com 2(dois) itens na categoria 4(quatro) e 8(cinco) itens na categoria 5(cinco), afirmam adotar práticas e ações, estando formalizadas e institucionalizadas. Na implementação e operação (Do), com 6(oito) itens na categoria 4(quatro) e 6(três) itens na categoria 5(cinco), adotam prática e ações, estando formalizadas e institucionalizadas na empresa. Na verificação e ação corretiva (Check), com 2(cinco) itens na categoria 3(três), 9(nove) itens na categoria 4(quatro) e 3(um) itens na categoria 5(cinco), a empresa adota tal prática, e existem ações com procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas e corretivas na empresa. Em relação à melhoria contínua – análise e avaliação (Act), com 13(treze) itens na categoria 4(quatro), 3(três) itens na categoria 5(cinco), a empresa realiza análise para definir uma melhoria contínua da gestão ambiental e está formalizada e institucionalizada.</p>	

5º Nível (1 / 60)		A percepção das práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
(Pol.Amb.)	03b4, 06b4, 09b4, 10b4,	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico, a empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental, considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental. Além disso, existem órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.
	01b5, 02b5, 04b5, 05b5, 06b5, 07b5	A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico, os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental. E possui um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental com estrutura adequada (local, sistema informatizado e equipamentos) para a condução do processo de implementação da política ambiental. Assim, identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços, definindo recursos financeiros para implementar a política ambiental. Estas práticas e ações estão formalizadas e institucionalizadas na empresa.
(Plan)	18b4, 19b4	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental e define os indicadores para monitorar e avaliar o atingimento dos objetivos e metas ambientais. Prática esta vai ser formalizada e institucionalizada na empresa.
	11b5, 12b5, 13b5, 14b5, 15b5, 16b5, 17b5, 19b5.	Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos <i>stakeholders</i> , as mudanças tecnológicas, as mudanças e revisões da legislação ambiental, informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente. Além de tudo, prevê programas para a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos. A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos e materiais) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas do SGA. Existem responsáveis pela implementação dos programas e indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas da política ambiental.
(Doc)	20b4, 23b4, 24b4, 26b4, 29b4, 31b4.	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas do SGA, e um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos. Documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental e realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa. Além disso, mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.
	20b5, 21b5, 22b5, 25b5, 26b5, 31b5.	A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de SGA. A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores que recebem treinamento sobre a importância e operação do SGA. A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente, considerando os procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa. Além de a empresa manter procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente, estas práticas e ações estão institucionalizadas na empresa.

5º Nível (1 / 60)		A percepção das práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.
(Check)		
38b3, 39b3.	A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA e consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais; estas práticas estão sendo iniciadas, mas pretende formalizá-las no futuro.	
33b4, 34b4, 35b4, 36b4, 37b4, 38b4, 39b4, 40b4, 41b4.	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados, com a realização de ações compensatórias para recuperar áreas degradadas. Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas e corretivas na empresa. São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades. A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA. A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais e utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas. Além disso, utiliza indicadores para monitorar a implementação do SGA, práticas ou ações que estão sendo formalizadas e institucionalizadas na empresa.	
32b5, 35b5, 36b5.	A empresa verifica periodicamente, os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas. E existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas e corretivas na empresa, práticas estas formalizadas na empresa.	
(Act)		
42b4, 43b4, 44b4, 45b4, 47b4, 48b4, 49b4, 50b4, 51b4, 52b4, 53b4, 54b4, 55b4.	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes, fracos e analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental identificada no SGA. Analisa as ameaças e oportunidades em relação aos <i>stakeholders</i> , pelas mudanças das tecnologias, quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo. Possui um responsável pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais. Realiza periodicamente, análise para definir melhoria contínua e realiza análise para identificar áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental. A empresa desenvolve atividades para a conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos e realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas. Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para as áreas que apresentam risco ambiental e utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental. Além disso, verifica se os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais que estão sendo institucionalizadas.	
48b5, 49b5, 50b5.	A empresa possui responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais, e periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua e realiza análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental. Portanto, estas práticas ou ações estão formalizadas e institucionalizadas na empresa.	

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

As empresas nonível 60 têm “iniciativas proativas”, quando as práticas e ações adotadas. Estas empresas estão tendo uma percepção

inicial para antecipar as questões e impactos ambientais, na execução das práticas e das ações para serem formalizadas. Assim marca o começo das preocupações com a visão estratégica para o estabelecimento da política ambiental, na análise das diversas variáveis para formalizar as práticas ou ações ambientais de forma mais integrada às áreas da empresa.

Os itens relacionados com o nível 70 são mostrados no quadro 43, considerando-se o último nível da escala criada de “maturidade do SGA”.

Quadro 44 - Escala do sexto nível de resposta da maturidade do SGA

6º Nível (2 / 70)	Percepção avançada das práticas e ações ambientais na escala da maturidade do SGA.	
As empresas que não apresentam as características do sexto nível pela categoria de respostas apresentadas, que adotaram políticas ambientais (Pol. Amb.) com 3(três) itens na categoria 5(cinco), caracterizam-se como empresas com práticas ou ações formalizadas e institucionalizadas. Quanto ao planejamento (Plan), com 1(um) itens na categoria 5(cinco), afirmam adotar práticas formalizadas e institucionalizadas. Na implementação e operação (Do), com 3(três) itens na categoria 5(cinco) adotam prática ou ações formalizadas e institucionalizadas pela empresa. Na verificação e ação corretiva (Check), com 7(sete) itens na categoria 5(cinco), a empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do SGA. Em relação à melhoria contínua – análise e avaliação (Act), com 11(onze) itens na categoria 5(cinco), a empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral sobre o SGA, alinhado com a sua prática da política ambiental. E os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.		
Pol. Amb.	03b5, 08b5, 10b5	Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico, a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA. Além disso, a empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental e os órgãos certificadores no processo e concepção da política ambiental.
(Plan)	18b5	A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental e está formalizada e institucionalizada.
(Do)	23b5, 24b5, 27b5, 29b5	A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos. Assim documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental e trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa. A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010 (retorno, reciclagem, reaproveitamento, reprocessamento), por se tratar de um requisito legal.
(Check)	33b5, 34b5, 37b5, 38b5, 39b5, 40b5, 41b5	A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados. Realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas, e são avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do SGA. Possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA. E consegue medir ganhos financeiros com as práticas ou ações ambientais. Utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas. Além disso, utiliza indicadores para monitorar a implementação do SGA.

(Act)	42b5, 43b5, 44b5, 45b5, 46b5, 47b5, 51b5, 52b5, 53b5, 54b5, 55b5	A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no SGA, analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental. Em relação aos <i>stakeholders</i> analisa as ameaças e oportunidades e as mudanças das tecnologias. A empresa analisa as ameaças e oportunidades para o desenvolvimento de novos produtos e serviços. Também, analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para a compreensão e criação de diferencial competitivo. Desenvolve atividades para a conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos e realiza uma análise geral da política ambiental implementada. Indica caminhos para futuras etapas, dentro da abordagem da melhoria contínua para a empresa definir prioridade às áreas que apresentam risco ambiental. Além disso, a empresa consolida os indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental. E seleciona os fornecedores da empresa considerando critérios das boas práticas ambientais.
Ressalta-se que estas práticas ou ações estão formalizadas e institucionalizadas na empresa.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

As empresas neste nível são classificadas na escala criada com “maturidade do SGA”, em “proativas”. Portanto, a empresa localizada neste nível podem caracterizar todas as áreas que buscam sistematizar e explorar as vantagens competitivas por meio da gestão da política ambiental de forma institucionalizada. Assim, as questões ambientais devem ser integradas na política ambiental como estratégia proativa geral da empresa (BOIRAL; HENRI, 2012).

O quadro 44 apresenta a estrutura de localização dos itens âncora (A) e quase-âncora (QA) por níveis e categorias, com apresentação do ciclo PDCA. Esta estrutura evidencia uma síntese da análise dos itens, níveis e por categorias da escala criada com a definição no ciclo do PDCA, ajustado à “maturidade do SGA”. Vale destacar que esse quadro de localização demonstra uma visão integrada e completa do resultado sintetizado de toda a análise desta tese, destacado na escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”, como se visualiza em todas as categorias de respostas a partir das informações recebidas das empresas e com a aplicação da TRI utilizando o modelo de resposta gradual acumulado. No quadro 44, pode-se visualizar o modelo de localização dos itens âncora (A) e quase-âncora (QA) por níveis e categorias do ciclo PDCA.

Quadro 45 - Localização dos itens por níveis e categorias do ciclo PDCA

	1º Nível 20		2º Nível 30		3º Nível 40		4º Nível 50		5º Nível 60		6º Nível 70	
	Itens	Categorias	Itens	Categorias	Itens	Categorias	Itens	Categorias	Itens	Categorias	Itens	Categorias
Política Ambiental (Pol.Amb.)	I01	-	I01	-	I01	2	I01	3 4	I01	-	I01	-
	I02	-	I02	-	I02	2	I02	3 4	I02	-	I02	-
	I03	-	I03	-	I03	-	I03	2 3	I03	-	I03	-
	I04	-	I04	-	I04	2	I04	3 4	I04	-	I04	-
	I05	-	I05	-	I05	2	I05	3 4	I05	-	I05	-
	I06	-	I06	-	I06	2	I06	3	I06	-	I06	-
	I07	-	I07	-	I07	2	I07	3 4	I07	-	I07	-
	I08	-	I08	-	I08	-	I08	2	I08	-	I08	-
	I09	-	I09	-	I09	-	I09	2	I09	-	I09	-
	I10	-	I10	-	I10	2	I10	-	I10	-	I10	-
Planejamento (Plan)	I11	-	I11	-	I11	2	I11	3 4	I11	-	I11	-
	I12	-	I12	2	I12	-	I12	-	I12	-	I12	-
	I13	-	I13	-	I13	2	I13	3 4	I13	-	I13	-
	I14	-	I14	-	I14	2	I14	3 4	I14	-	I14	-
	I15	-	I15	2	I15	-	I15	-	I15	-	I15	-
	I16	-	I16	-	I16	2	I16	3 4	I16	-	I16	-
	I17	-	I17	-	I17	2	I17	3 4	I17	-	I17	-
	I18	-	I18	-	I18	2	I18	3	I18	-	I18	-
	I19	-	I19	-	I19	2	I19	-	I19	-	I19	-
Implementação e Operação (Do)	I20	-	I20	-	I20	2	I20	3	I20	-	I20	-
	I21	-	I21	-	I21	2	I21	3 4	I21	-	I21	-
	I22	-	I22	-	I22	2	I22	3 4	I22	-	I22	-
	I23	-	I23	-	I23	2	I23	3	I23	-	I23	-
	I24	-	I24	-	I24	2	I24	3	I24	-	I24	-
	I25	-	I25	-	I25	2	I25	3 4	I25	-	I25	-
	I26	-	I26	-	I26	2	I26	3	I26	-	I26	-
	I27	-	I27	-	I27	-	I27	-	I27	-	I27	-
	I28	-	I28	-	I28	-	I28	-	I28	-	I28	-
	I29	-	I29	-	I29	-	I29	-	I29	-	I29	-
	I30	-	I30	2	I30	-	I30	-	I30	-	I30	-
I31	-	I31	-	I31	2	I31	-	I31	-	I31	-	
Verificação e A. Corretiva (Check)	I32	-	I32	-	I32	2	I32	3 4	I32	-	I32	-
	I33	-	I33	-	I33	-	I33	2 3	I33	-	I33	-
	I34	-	I34	-	I34	-	I34	-	I34	-	I34	-
	I35	-	I35	-	I35	2	I35	3	I35	-	I35	-
	I36	-	I36	-	I36	2	I36	3	I36	-	I36	-
	I37	-	I37	-	I37	2	I37	3	I37	-	I37	-
	I38	-	I38	-	I38	-	I38	2	I38	3	I38	-
	I39	-	I39	-	I39	-	I39	2	I39	3 4	I39	-
	I40	-	I40	-	I40	-	I40	2 3	I40	-	I40	-
	I41	-	I41	-	I41	-	I41	2 3	I41	-	I41	-
	Melhoria Contínua - A. e Análise (Act)	I42	-	I42	-	I42	-	I42	2 3	I42	-	I42
I43		-	I43	-	I43	-	I43	2 3	I43	-	I43	-
I44		-	I44	-	I44	-	I44	2 3	I44	-	I44	-
I45		-	I45	-	I45	2	I45	3	I45	-	I45	-
I46		-	I46	-								
I47		-	I47	-	I47	2	I47	3	I47	-	I47	-
I48		-	I48	-	I48	-	I48	2 3	I48	-	I48	-
I49		-	I49	-	I49	-	I49	2 3	I49	-	I49	-
I50		-	I50	-	I50	-	I50	2 3	I50	-	I50	-
I51		-	I51	-	I51	2	I51	3	I51	-	I51	-
I52		-	I52	-	I52	-	I52	2 3	I52	-	I52	-
I53		-	I53	-	I53	2	I53	3	I53	-	I53	-
I54		-	I54	-	I54	-	I54	2 3	I54	-	I54	-
I55		-	I55	-	I55	2	I55	3	I55	-	I55	-

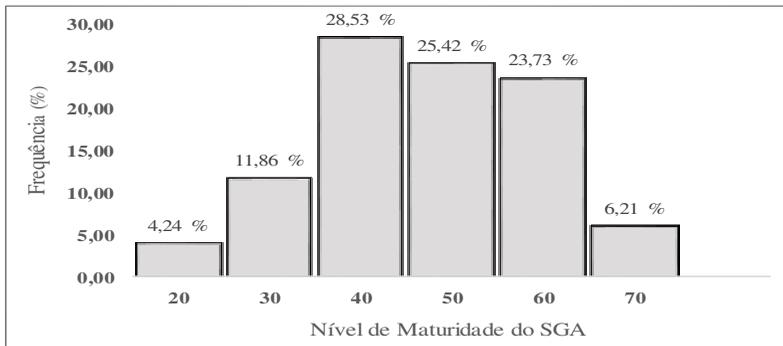
Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Observa-se que o item 28(I28) não apresenta âncora (A) ou quase-âncora (QA) no modelo de escala criada, embora seja um item importante que possui o “a” igual a 1,02, com poder de discriminação e os “bs” com graus de dificuldades iguais a -2,53 (2ª categoria), -1,42 (3ª categoria), -0,45 (4ª categoria) e 1,65 (5ª categoria). Este item trata da questão relacionada à produção mais limpa nas operações que combinam atividades do SGA. E que deve ser utilizado para atingir os objetivos do SGA, nas empresas para reduzir os impactos ambientais e melhorar a produtividade (PADILHA *et al.* 2009). Além disso, deve atender às pressões domésticas coercitivas impostas por diferentes regulamentações ambientais legais referentes à limitação da produção de resíduos (ZHU *et al.* 2012). É importante frisar que o primeiro nível 20, deste quadro posiciona todas as empresas pela categoria de resposta no nível da escala criada, ou seja, todos os “bs” resposta b1 para todas as empresas e itens.

4.5 ESTIMAÇÃO DA MATURIDADE DAS EMPRESAS

A localização do grupo de empresas está definido por níveis da escala criada do conjunto de itens do construto da “maturidade do SGA”. O histograma da figura 19 mostra o nível de “maturidade do SGA”, 20 com 4,24%, 30 com 11,86%, 40 com 28,53% das empresas; 50 com 25,42% e 60 com 23,73% das empresas e 70 com 6,21%, das empresas que responderam o instrumento de pesquisa.

Figura 19 - Frequência das empresas em cada nível da escala (50,10)



Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Na avaliação das empresas, foram definidas fases, etapas e níveis para análise, reunindo diversos critérios com o uso da TRI para criar a escala de estimação da mensuração da “maturidade do SGA” que está presente no ciclo evolutivo de vida da empresa, com base no ciclo do PDCA.

Ao retomar as premissas colocadas no capítulo inicial, nas justificativas e na proposta para colocar itens e respondentes na mesma escala do “traço latente”, ou seja, para identificar as empresas na escala criada para mensuração da “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil. Considera-se o atendimento das práticas e ações ambientais para analisar a evolução das fases/níveis de “maturidade do SGA” para a política ambiental da empresa no ciclo do PDCA, conforme está demonstrado no quadro 45.

Quadro 46 - Demonstração dos níveis de maturidade na escala criada

Onde estão? Aonde querem chegar? Como chegar lá?	Níveis de Maturidade	NÍVEIS DA ESCALA	Escala por Categoria de Respostas/Níveis	PERCENTUAL DE EMPRESAS	%	Qdade	EMPRESAS
	(1) Iniciativa reativa (IRea)		70 ↑		6,21	22	
	(2) Reativa (Rea)		60 ↑		23,73	84	
	(3) Iniciativa preventiva (IPrev)		50 ↑		25,42	90	
	(4) Preventivas (Prev)		40 ↑		28,53	101	
	(5) Iniciativa proativa (IProa)		30 ↑		11,86	42	
	(6) Proativa (Proa)		20 ↑		4,24	15	

Fonte: Elaborado pelo autor (2014).

Os níveis de “maturidade do SGA”, na escala criada para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil foram verificados por meio do instrumento, com os níveis das categorias a partir das respostas realizadas pelas empresas.

As empresas foram grupadas em seis níveis de “maturidade do SGA” que são: (1) iniciativa reativa (fase/nível:20); (2) fase/reactiva (fase/nível:30); (3) iniciativa preventiva (fase/nível:40); (4) preventivas (fase/nível:50); (5) iniciativa proativa (fase/nível:60); (6) proativa

(fase/nível:70). A evolução das empresas nos níveis de “maturidade do SGA” pode se dar considerando o ciclo do PDCA, por meio das questões norteadoras definidas no escopo desta tese: Onde estão? Aonde querem chegar? e Como chegar lá?.

As empresas analisadas que apresentaram maior nível de “maturidade do SGA”, obtiveram valores de 79,51 e 80,82, na escala de medida criada. Estas empresas praticam ações medidas por todos os 55 (cinquenta e cinco) itens respondidos, diferenciando-se por apresentarem a categoria de resposta 5(cinco) que corresponde – **“Sim, a empresa realiza está prática ou ação e formalizada”**, em todas as respostas. Neste particular, o item 29b5 está relacionado à preocupação da empresa com a política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010. Portanto, as empresas que obtiveram esses valores, praticam todas as ações ambientais e estão integradas a política ambiental.

Ademais, salienta-se que as empresas têm prazo definido para adotarem à política nacional de controle ambiental, por se tratar de um requisito legal com cronograma definido de execução.

4.6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O processo de evolução das empresas é possível ser mensurado com a escala criada e interpretada, ou seja, uma escala na qual as empresas e os itens possam ser posicionados concomitantemente na mesma métrica para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas pesquisadas, conforme demonstrado de forma sintetizada no quadro 44.

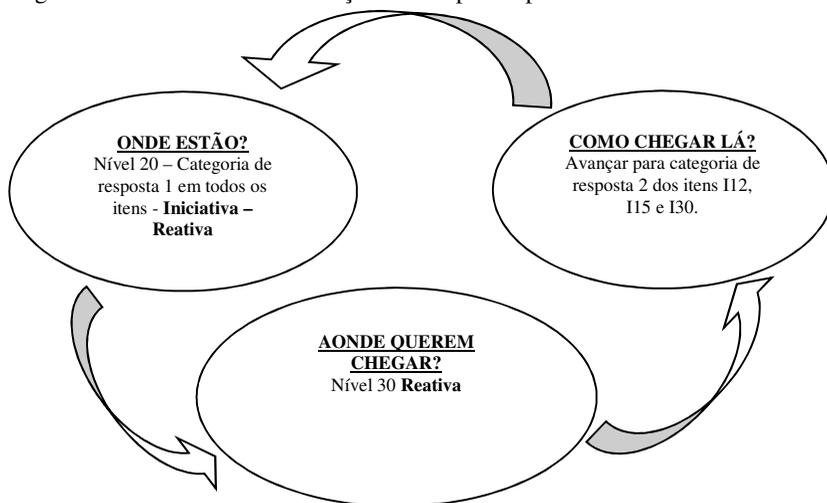
As empresas vão mudando de nível na escala criada à medida que a “maturidade do SGA” evolui no atendimento das práticas e ações ambientais, definidas nos itens, e conforme evoluem no ciclo PDCA. É importante ressaltar que as categorias de respostas dos itens estão relacionadas com os níveis de “maturidade do SGA”, conforme esta demonstrado no quadro 45. Isto indica as práticas e ações que uma empresa deve adotar para evoluir de nível de “maturidade do SGA” na escala criada. Por exemplo, as práticas e ações para uma empresa que se encontra no nível 20 evoluir para o nível 30 são: a empresa deve iniciar a inclusão do item (I12) das variáveis relacionadas a mudança tecnológicas na definição de seus objetivos e metas. A empresa deve iniciar programas, (I15) de redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos. Segundo o item (I30) na categoria de resposta 2(dois), a

empresa deve iniciar programas de reciclagem dos resíduos e de outros descartes de produtos.

A discussão sobre os níveis interpretados na escala criada por categoria de resposta, por exemplo, categoria de resposta 1 em todos os itens para a empresa que está no processo de evolução no nível 20, com as perguntas (**Onde estão? Aonde querem chegar? Como chegar lá?**) pode evoluir de nível, ou seja, se posicionar no nível 30 da escala e assim para os demais níveis da escala de medida da “maturidade do SGA”. Isto possibilita demonstrar um avanço no campo da pesquisa, na compreensão dos “níveis”, pois identifica as características dos vários níveis, facilitando o planejamento da evolução, no processo de consolidação de mensuração da “maturidade do SGA” da empresa.

Na figura 20, está esquematizado o processo para evoluir do nível 20 para o nível 30 da escala, na empresa, por item com relação à categoria de resposta.

Figura 20 - Ciclo inicial da evolução das empresas por fases/níveis



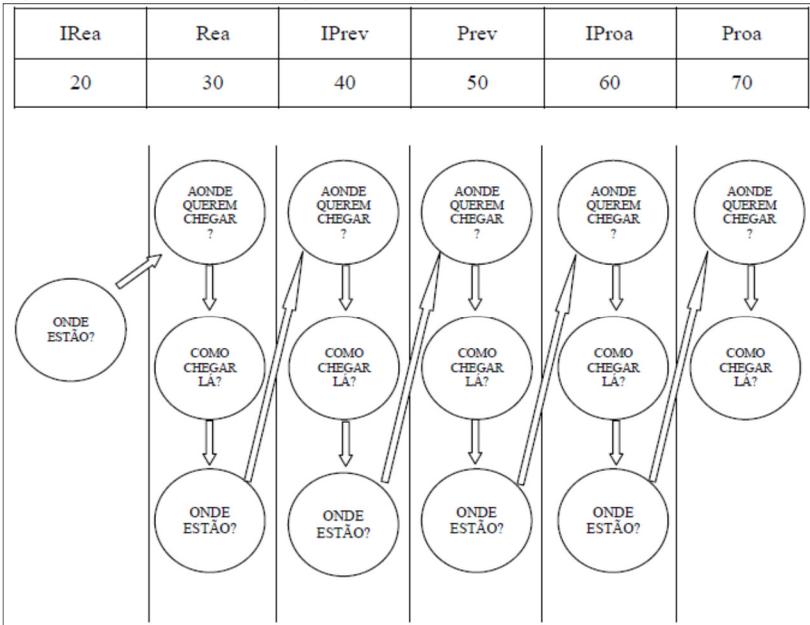
Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

As características de cada fase/nível podem ser interpretadas como um processo evolutivo do menor nível para o maior nível, nas respostas consolidadas para a criação da escala de mensuração da “maturidade do SGA”. Por exemplo, para uma empresa situada no nível 20 (fase/nível - iniciativa reativa), a questão “Onde estão?” Pode ser

identificada pelas categorias dos itens que caracterizam aquele nível, ou seja, desta forma a empresa pode planejar a evolução da “maturidade do SGA”, conforme exposto na figura 21.

A questão “Aonde querem chegar?” é respondida naturalmente pelo avanço para o próximo nível da escala criada (nível 30) e, finalmente, a questão “Como chegar lá?” é objetivamente demonstrada pelas categorias dos itens posicionadas no nível 30, as quais podem ser visualizadas nas figuras 20 e 21. O significado das fases/níveis são os seguintes para as siglas criadas na figura 21, na fase/nível 20, a posição da empresa é iniciativa reativa (**IRea**); na fase/nível 30, a posição da empresa é reativa (**Rea**); na fase/nível 40, a empresa tem iniciativa preventiva (**IPrev**); na fase/nível 50 está posicionada na escala, a empresa que executa práticas e/ou ações preventivas (**Prev**); na fase/nível 60, a empresa está posicionada pela resposta na categoria da fase/nível iniciativa proativa (**IProa**) e finalmente, a empresa que está na fase/nível 70, executa práticas e ações proativas (**Proa**).

Figura 21 - Processo de evolução na escala de maturidade do SGA



Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

As empresas, nesta última fase/nível 70 atendem todas as categorias de resposta da escala criada (1, 2, 3, 4 e 5) e pode-se afirmar que atingiram a “maturidade do SGA”, mesmo considerando que continuam a busca para as adequações de melhoria contínua no ciclo do PDCA.

A escala criada pode ser ampliada com a inserção de novos itens mais “difíceis” para aumentar a dificuldade dos respondentes, no sentido da busca de melhoria contínua para a “maturidade do SGA” da empresa. Portanto, novos estudos e avanços são importante para consolidar os níveis da “maturidade do SGA” das empresas em diversos setores ou conglomerados de atividades das empresas.

Uma empresa que adota um SGA demonstra abordagem proativa e analisa as questões ambientais, em todos os aspectos e impactos de suas operações, na sua mudança do processo de tomada de decisão (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006; BOIRAL, 2006; HALILA; TELL, 2013). Esta atitude proativa da empresa evita custos relativos à preservação do valor da empresa (WOOLVERTON; DIMITRI, 2010). Além disso, com os avanços da consciência ambiental por parte das empresas que investem no SGA, pode aumentar a repercussão sobre a imagem pública da empresa.

Esta proatividade indica que a empresa possui uma integração interna e está atenta à repercussão externa, considerando as questões e impactos ambientais estratégicos para a implantação da política ambiental (JABBOUR; SANTOS, 2006; JABBOUR; JABBOUR, 2009). Rao *et al.* (2009) consideram uma postura proativa na estratégia global das empresas para a integração das preocupações ambientais e práticas em suas atividades estratégicas, táticas e operacionais. Esta integração proporciona à empresa um diferencial competitivo com inovação, reconhecido pelo mercado e que não pode ser mensurado diretamente por um único elemento. Por isso, com a aplicação da TRI por meio do instrumento de coleta de dados e informações, foi possível demonstrar na escala criada a mensuração da “maturidade do SGA”.

O conjunto de atributos com medida real da situação da empresa pode evidenciar a vantagem competitiva e inovação (FRONDEL *et al.* 2008). Além de disso, a política ambiental da empresa pode contribuir com o planejamento estratégico, contemplada na sua visão, missão, declaração de valores e diretrizes estratégicas. Neste sentido, existe um alinhamento com o envolvimento da alta administração e dos colaboradores na definição de prioridades da empresa, em relação aos impactos no meio ambiente, que é fundamental para definir a política

ambiental estratégica da empresa. Portanto, a política ambiental da empresa deve contemplar todas as atividades sobre o meio ambiente interno e externo, sendo monitorado por indicadores ambientais em duas categorias, os do desempenho ambiental e os de impacto ambiental (RAO *et al.* 2005, SROUFE, 2003; GONZÁLEZ-BENITO, 2005; DARNALL *et al.* 2008; IRALDO *et al.* 2009; CROWE; BRENNAN, 2007; VACHON; KLASSEN, 2008; YANG *et al.* 2010).

4.7 CONSIDERAÇÃO SOBRE ESTE CAPÍTULO

Este Capítulo IV teve por objetivo consolidar, discutir e analisar as respostas consolidadas criadas, pelos respondentes dos 55 itens e das 354 empresas industriais da Região Sul do Brasil que contribuíram com as respostas ao instrumento de pesquisa.

Na análise sistemática dos dados e informações, foram adotados os procedimentos indicados no capítulo: material e métodos para apresentação e consolidação dos resultados com a utilização de *software* apropriado, destacando a preparação para análise e interpretação dos resultados. A análise e interpretação foi dividida em 5 (cinco) etapas: ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS E INFORMAÇÕES com a caracterização do perfil dos respondentes e empresas por conglomerado, identificação do modelo de gestão, idade das empresas, constituição do capital das empresas, verificação dos colaboradores na área ambiental, principais relatórios emitidos pelas empresas, projetos desenvolvidos para reduzir o consumo, área ambiental integrada e frequência de respondentes por categoria de respostas. À ANÁLISE DA DIMENSIONALIDADE DO CONJUNTO DE ITENS foi utilizado *software* específico para estimar os parâmetros dos itens, com o uso do modelo de resposta gradual de Samejima(1969) da TRI. Na criação da escala de medida da “maturidade do SGA” foram identificados e definidos os níveis da escala criada das empresas da Região Sul do Brasil.

A CALIBRAÇÃO DOS ITENS E ESTIMAÇÃO DOS PARÂMETROS DOS ITENS âncora (A) e quase-âncora (QA) com a interpretação para realizar a transformação da escala. A CONSTRUÇÃO DA ESCALA DE MEDIDA DA MATURIDADE com a transformação da escala criada e definição dos itens âncora (A) e quase-âncora (QA), com a interpretação da escala de mensuração da “maturidade do SGA”. A ESTIMAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE das empresas por

fase/nível definição da “maturidade do SGA”, considerando o agrupamento de níveis para classificar as empresas pelo nível de “maturidade do SGA”.

Neste contexto de discussão, ratifica-se que o SGA inclui elementos interdependentes, tais como: estrutura organizacional, divisão de responsabilidades, planejamento das práticas e processos. Utilizaram-se os recursos necessários para a determinação da política, objetivos e metas ambientais (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008; GONZALES-BENITO; GONZÁLES-BENITO (2005a,b; 2008a,b). Os responsáveis pelo SGA das empresas devem ter uma visão abrangente, incluindo conhecimentos sobre seus aspectos estratégicos, financeiros e operacionais (THOUMY; VACHON, 2012), embora estes aspectos possam receber influência pela condição dada a responsabilidade para desempenho do SGA (OLIVEIRA; SERRA 2010).

A responsabilidade da gestão ambiental da empresa é utilizada para planejar, implantar, verificar e gerenciar a política ambiental da empresa (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008; SITNIKOV, 2012). Para Rodríguez *et al.* (2011), recorrendo a AENOR (2004) e SEPI (2000), a ISO 14001 exige que as empresas designem um ou vários representantes da gestão, com papéis e responsabilidades bem definidos, com autoridade suficiente para garantir o estabelecimento e a manutenção de um SGA.

A abordagem mais proativa envolve o gerenciamento do risco, a prevenção da poluição, e a comunicação ajuda as empresas a administrarem as políticas ambientais para o futuro (SANCHES, 2000). A melhoria da satisfação do cliente, eficiência das operações e processos, redução de custos, melhora de imagem pública, reputação e melhoria das práticas de gestão de riscos, são as mais importantes razões para buscar a certificação do SGA (BARAJAS *et al.* 2007). Os efeitos benéficos da norma sobre a tecnologia da inovação, produzem melhoria nos procedimentos de segurança e diminuição do risco de acidentes ambientais (KHANNA *et al.* 2007; BARAJAS *et al.* 2007). Os fatores como custo e grau de risco são preocupações da mobilização de recursos para a aprovação da implementação do SGA, que exige um substancial investimento em recursos materiais e humanos (SAKR *et al.* 2010). As pesquisas sobre estes aspectos e impactos ambientais relativos: aos riscos, as barreiras para inovação, os custos e tecnologia devem ser implantadas. São indicadores ambientais evidenciados nos registros dos estudos de (LABODOVÁ, 2004; CLANCY, 2001; COSKUN; KARACA, 2008; RAO *et al.* 2009; CODREANU, 2009; e SHI *et al.* 2010), caracterizados pela implantação do SGA, nas empresas, nos

últimos anos, em todo o mundo, ratificados pelos autores (HILLARY, 2004; WOODAL *et al.* 2004; SEIFERTT, 2008; GUNARSSON *et al.* 2010; ZORPAS, 2010; ATANASE *et al.* 2011; PSOMAS *et al.* 2011; BANJO; COETZER, 2012; PEIXE *et al.* 2013; e outros). Houve a sistematização da discussão destes resultados consolidados pelo cumprimento das premissas levantadas no início, desta proposta de trabalho de tese para cumprir o objetivo geral e os objetivos específicos. Portanto, espera-se que as contribuições assinaladas nos resultados desta tese, sejam analisadas de forma positiva e construtiva pela relevância da temática apresentada, salientado no conteúdo deste trabalho pelos ensinamentos que foram consolidados e assimilados.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este estudo apresenta uma visão integrada sobre o sistema de gestão ambiental relacionado à área da produção das empresas industriais, sob a ótica das questões relacionadas com a adoção de práticas e ações sobre a política ambiental. Para consolidar o construto conceitual foi realizada uma extensa pesquisa, envolvendo buscas por meio de combinações com palavras-chave baseadas na sistematização de informações pela procura de artigos científicos, livros nacionais e internacionais e outros documentos necessários para contribuir com o estudo. A exploração das referências contribuiu para esclarecer conceitos e gerar conhecimento sobre o estado da arte em relação à gestão ambiental, sistema de gestão ambiental, maturidade e teoria da resposta ao item.

Estas abordagens conceituais serviram para fortalecer as discussões sobre esta temática com achados importantes para gerar um sólido conhecimento por meio do qual foram elucidados os conceitos. Na literatura pesquisada, não foi encontrado qualquer trabalho semelhante ao que foi proposto para caracterizar e fundamentar o ineditismo desta tese. A fundamentação conceitual contribuiu para dar suporte à criação dos 55 itens e da escala de estimação para mensurar a “maturidade do SGA”.

A identificação da ferramenta apropriada para a mensuração da “maturidade do SGA” foi importante para o alinhamento com a experiência de trabalhos já realizados com o uso da TRI. A partir de pesquisas desenvolvidas e experiências bem-sucedidas em investigações dessa natureza, foi utilizada a TRI para medir “traços latentes” em pesquisas científicas que produziram artigos, dissertações e teses, do grupo de pesquisa do laboratório de custos e medidas da UFSC.

A utilização da TRI permitiu colocar itens e respondentes na mesma escala para obter a estimação, no mapeamento do processo de formação do “traço latente”. Além disso, a compreensão da intensidade deste “traço latente”, foi possível demonstrar as percepções das empresas sobre as práticas e/ou ações ambientais alinhadas ou não, com a política ambiental, permitindo interpretar de forma sistematizada estas características das empresas da Região Sul do Brasil posicionadas em cada item na escala de mensuração da “maturidade do SGA”.

A característica da pesquisa quanto à aplicação do instrumento de investigação do tipo survey, com abordagem quali-quantitativa, por tratar e explorar a revisão conceitual da literatura pesquisada pelo tratamento

da interpretação e análise dos conteúdos. E quanto à abordagem quantitativa, é assim caracterizada por aplicar métodos quantitativos para o tratamento e a consolidação de dados e informações dos itens do instrumento de pesquisa.

Este trabalho teve como objetivo principal criar uma escala para mensurar a “maturidade do SGA” de empresas industriais da Região Sul do Brasil, com o uso da Teoria da Resposta ao Item (TRI). Houve o desdobramento do objetivo maior em três objetivos específicos, os quais foram retomados ao longo dos capítulos para evidenciar as conclusões obtidas com este trabalho de tese.

O primeiro objetivo específico foi caracterizar o construto conceitual no processo da criação de uma escala para mensurar a “maturidade do SGA” das empresas industriais. Este objetivo foi atingido por meio do desenvolvimento e criação de uma escala para a mensuração do SGA, com a classificação das empresas por níveis na escala, itens âncora (A) e quase-âncora (QA), considerando todas as categorias de respostas por meio da utilização da Teoria da Resposta ao Item. Na construção da escala de mensuração da “maturidade do SGA”, não foi necessário reduzir o número de itens da escala embasada em cálculos de calibração dos itens por meio da TRI.

Os itens que apresentaram itens âncora (A) ou quase-âncora (QA) em todas as categorias da escala foram: I02, I05, I11, I13, I17, I18, I19, I20, I21, I23, I31, I32, I35, I49, I50, I52 e I54. E os itens que apresentam somente itens quase-âncora (QA) na escala foram: I08, I09, I27, I29 e I34 de todos os 55 que fizeram parte do conjunto de itens. O item I28 não apresentou ancoragem, como foi verificado na escala posicionada do “traço latente” na tabela 4. Todos os itens âncora (A) e quase-âncora (QA) foram posicionados, em seis níveis da escala criada do “traço latente” que caracteriza o nível de “maturidade do SGA” das empresas investigadas.

O segundo objetivo foi criar um banco de itens calibrado da “maturidade do SGA” das empresas industriais, com flexibilidade para a inserção de novos itens, de forma que esta escala construída possa ser aplicada para mensurar a “maturidade do SGA” de qualquer empresa, desde que responda ao instrumento de pesquisa para posicionar a empresa no nível de “maturidade do SGA” em que se encontra.

Este objetivo foi cumprido com a apresentação dos resultados na análise e interpretação da escala para a criação dos níveis da maturidade do SGA das empresas industriais, conforme definido nas fases/níveis: **(1) iniciativa reativa, (2) reativa, (3) iniciativa preventiva, (4) preventiva,**

(5) iniciativa proativa e (6) proativa. As empresas foram agrupadas nestes seis níveis.

As empresas evoluem de nível à medida em que vão respondendo às perguntas: **Onde estão? Aonde querem chegar? e Como chegar lá?**. Portanto, a mudança do nível depende do atendimento das categorias de respostas (b1, b2, b3, b4 e b5) para os itens do instrumento de pesquisa. Esta evolução caracteriza o atendimento completo das práticas e/ou ações ambientais definidas nos itens por categoria de resposta.

O último objetivo específico foi criar a escala de mensuração da “maturidade do SGA” das empresas industriais da Região Sul do Brasil. Esta escala foi criada posicionando as 354 empresas na escala criada da maturidade, ficando assim distribuídas nas fases/níveis: iniciativa reativa 4,24%, reativa 11,86%, iniciativa preventiva 28,53%, preventiva 25,42%, iniciativa proativa 23,73% e proativa 6,21%, o que corresponde a 15, 42, 101, 90, 84, 22 empresa, respectivamente, na sequência por fase/nível crescente na escala, ou seja, nos níveis, 20, 30, 40, 50, 60 e 70, respectivamente.

Esta escala permite identificar de forma objetiva onde a empresa se encontra e o caminho para que ela evolua e atinja os níveis de “maturidade do SGA”. A própria aplicação do instrumento de levantamento de informações provocou um movimento de conscientização, em muitas empresas que responderam à pesquisa pela disseminação dos dados e informações solicitados, como um parâmetro de balizamento para a adoção das práticas e/ou ações ambientais questionadas nas diversas áreas da organização.

As empresas foram incentivadas a responderem ao instrumento de pesquisa, considerando as questões/itens pelo processo de abordagem realizado, durante o período de realização da pesquisa com contatos diretos, identificando as áreas, o nome dos respondentes, os responsáveis e os dirigentes pela insistência em obter as respostas.

Estas conclusões foram alinhadas e ratificadas com toda a base conceitual do construto teórico, dos procedimentos metodológicos adotados e da aplicação da teoria da resposta ao item. Os conhecimentos gerados a partir das análises do conjunto de dados e informações foram consolidadas pelas respostas recebidas das 354 empresas com aplicação da TRI.

A contribuição desta tese justificou-se pela sua importância em consolidar e explorar uma lacuna na pesquisa científica, caracterizada pela sua originalidade e ineditismo na área para mensurar o nível da “maturidade do SGA”, com a criação de uma escala de medida. Esta

abordagem identificou na lacuna de pesquisa encontrada a oportunidade para desenvolver a temática estudada com sólidos conhecimentos gerados. Além disso, contribuiu para a formação de recursos humanos qualificados, se considerar todos os estudantes envolvidos neste projeto que gerou diversos artigos científicos publicados em periódicos e congressos de impacto nacional e internacional.

O número de respondentes das 354 empresas ao instrumento de pesquisa foi suficiente pelos dados e informações geradas para a calibração dos itens e definição dos parâmetros dos itens, na escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”. Apesar de que não existe indicação clara quanto ao tamanho de amostras para a aplicação da TRI na literatura, e não houve qualquer dificuldade de rodar o MRG para fazer a estimação ao longo da análise deste trabalho.

A utilização da TRI como ferramenta de estimação de “traços latentes” se apresentou como uma ferramenta adequada para mensurar a “maturidade do SGA” e vem sendo difundida e utilizada em larga escala com várias aplicações práticas. No caso específico do modelo de resposta gradual (MRG), ele é um processo acumulativo de informações, em que uma fase consolidada é seguida de outra, contribuindo de forma acumulativa para entender os procedimentos de estimação da escala criada para mensurar a “maturidade do SGA”.

A limitação está relacionada à aplicação da pesquisa: somente em empresas do setor industrial e não em outras atividades, como prestadoras de serviço, organização não governamentais e empresas públicas. Além disso, foram consideradas na amostra empresas de médio a grande porte pelas características dos respondentes para levantar o maior número de empresas, considerando que a maioria dessas empresas deveria possuir uma área ambiental organizada.

Não foi o objetivo desta pesquisa analisar e comparar as ferramentas que poderiam ser utilizadas para consolidar e trabalhar os dados e informações, por exemplo: (1) teoria clássica dos testes; (2) análise por envelopamento de dados (*DEA – data envelopment analysis*); (3) metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA), dentre outras.

Finalmente, espera-se que os resultados obtidos possam contribuir para ampliar as discussões sobre a temática trabalhada, levando a futuros projetos de pesquisa que utilizem este arcabouço teórico consolidado. Além disso, devido às técnicas metodológicas da pesquisa qualitativa utilizada nesta tese, espera-se incentivar novos desafios, em trabalhos desta natureza no campo de pesquisa científica, ampliando para outros estados da federação, setores e atividades das empresas brasileiras.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. H. F. Mensuração da Predisposição ao Comportamento Sustentável por Meio da Teoria da Resposta ao Item. 165f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

AGOSTINHO, F.;ORTEGA, E. Energetic-environmental Assessment of a Scenario for Brazilian Cellulosic Ethanol. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 47, p. 474–489, 2013.

ALBERINI, A.; SEGERSON, K. Assessing voluntary programs to improve environmental quality. In: **Environmental and Resource Economics**, n. 22, v. 1-2, p. 157-184, 2002.

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE D. Aplicação da Teoria da Resposta ao Item na Gestão da Qualidade: Proposta de um Modelo Probabilístico. In: XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção– ENEGEP. **Anais...** 2001.

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item. In: XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** Ouro Preto, MG, Brasil, 2003.

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F. de.; VASCONCELOS, A. P. de.; ARAUJO, A. M. S. de.; BATISTA, M. J. Análise do número de categorias da escala de Likert aplicada à gestão pela qualidade total através da teoria da resposta ao item. In: XXII ENEGEP- Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2003, Ouro Preto-MG. **Anais...** XXIII ENEGEP, v. 1, p. 1-20, 2003.

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F. Teoria da resposta ao item: aplicação do modelo de escala gradual na gestão pela qualidade. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais...** n. 22, p. 1-20. 2002.

ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F.; VASCONCELOS, A. P.; ARAUJO, A. M. S.; BATISTA, M. J. Uma Proposta de Análise da Maturidade Organizacional na GQT via Teoria da Resposta ao Item. In: XXXV SBPO, 2003, Natal. **Anais...** Rio de Janeiro: SOBRAPO, v. 1, p. 1-20, 2003a.

ALEXANDRE, J.W.C.; ANDRADE, D. F.; VASCONCELOS, A. P.; ARAUJO, A. M. S. Uma proposta de análise de um construto para a medição dos fatores críticos da gestão pela qualidade através da teoria da resposta ao item. In: **Gestão & Produção**, v. 9, n. 2, p. 129-141, 2002.

ALIGLERI, L.; ALIGLERI, L. A.; KRUGLAINSKAS, ISAK. **Gestão Socioambiental: Responsabilidade e Sustentabilidade do Negócio**. São Paulo: Atlas, 2009.

ALMEIDA, C. M. V. B., MADUREIRA, M. A., BONILLA, S. H., GIANNETTI, B. F. Assessing the Replacement of Lead in Solders: Effects on Resource Use and Human Health. In: **Journal of Cleaner Production**, 47, 457–464, 2013.

ALVES, L. R. R. **Desenvolvimento de uma Escala para Medir Potencial Empreendedor por Meio da Teoria da Resposta ao Item**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ALVES, L. R. R.; BORNIA, A. C.; SOUZA, E. C. L.; LOPES JÚNIOR, G. S. L. . Desenvolvimento de uma escala para medir atitude empreendedora com o modelo de resposta gradual da Teoria da Resposta ao Item. In: XII SIMPEP Simpósio de Engenharia de Produção, 2010, Bauru. **Anais...** XII SIMPEP, 2010.

ANDERSEN, E. S; JESSEN, S. A. Project maturity in organizations. In: **International Journal of Project Management**, v. 21, n. 6, p. 457-61, 2003.

ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R. Comparando os Rendimentos de Várias Populações Através da Teoria da Resposta ao Item. In: 14º SINAPE - Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 2000, Caxambu. **Anais...** São Paulo: ABE – Associação Brasileira de Estatística, 2000.

ANDRADE, D. F.; TAVARES, H. R. Item response theory for longitudinal data: population parameter estimation. In: **Journal of Multivariate Analysis**, Holanda, v. 95, n. 1, p. 1-22, 2005.

ANDRADE, D.F.; TAVARES, H.R.; VALLE, R.C. Teoria da Resposta ao Item: conceitos e aplicações. In: ABE – Associação Brasileira de Estatística. **Anais...** 4º SINAPE, 2000.

ANDRADE, R. O. B. de; TACHIZAWA, T.; CARVALHO, A. B. de. **Gestão ambiental**: enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2002.

ANDRIOLA, W. B. Psicometria Moderna: Características e Tendências. In: **Estudo Avaliação Educação**, São Paulo, v. 20, n. 43, p. 319-340, maio/ago, 2009.

ANN, G. E.; ZAILANI, S.; WAHID, N.A. A study on the impact of environmental management system (EMS) certification towards firms' performance in Malaysia. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 17, n. 1, p. 73-93, 2006.

ANTILLA, V; ARTTO, K; WALLEN, G. Project management by results. Project Management: Professional. In: **Magazine of the Project Management Association Finland**, v. 4, n. 1, p. 40–55, 1998.

ANTON, W. R. Q.; DELTAS, G.; KHANNA, M. Incentives for environmental selfregulation and implications for environmental performance. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 48, n. 1, p. 632-654, 2004.

ANTONOV, P.; SELLITTO, M. Avaliação de desempenho ambiental: estudo de caso na indústria papeleira. In: **Produção Online**, v. 11, n. 4, p. 1059-1085, 2011.

AZZONE G.; BERTELE, U. Exploiting green strategies for competitive advantage. **Long Range Planning**, v. 27, n. 6, p. 69-81, 1994.

AZZONE, G.; BERTELE, U.; NOCI, G. At last we are creating environmental strategies which work. **Long Range Planning**, v. 30, n. 4, p. 562-571, 1997.

BAI, C.; SARKIS, J. Green supplier development: Analytical evaluation using rough set theory. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 12, p. 1200-1210, 2010.

BAKER, F. B. **Item Response Theory - Parameter Estimation Techniques**. New York: Marcel Dekker, Inc. 1992.

BAKER, F. B. **The Basics of Item Response Theory**. 2. ed. Madison, USA: ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001.

BALTZAR, K. Customers willingness to pay for food quality e the case of eggs. In: **Food Economics**, v. 1, n. 2, p. 78-90, 2004.

BANSAL, P. From issues to actions: the importance of individual concerns and organizational values in responding to natural environmental issues. In: **Organizational Science**, n. 14, p. 510-527, 2003.

BANSAL, P.; GAO, J. Building the Future by Looking to the Past: Examining Research Published on Organizations and Environment. In: **Organization Environment**, n. 19, p. 458, 2006.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da teoria à prática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BAYLEY, S. Measuring customer satisfaction. In: **Evaluation Journal of Australasia**, v. 1, n. 1, 2001.

BEATON, A. E.; ALLEN, N. L. Interpreting scales through scale anchoring. In: **Journal of Education Statistics**, v. 17, n. 2, p. 191-204, 1992.

BING, Z.; JUN, B.; ZENGWEI, Y.; JUNJIE, G.; BEIBEI, L.; MAOLIANG, B. Why do firms engage in environmental management? An empirical study in China. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 1036-1045, 2008.

BIRNBAUM, A. Some latent trait models and their use in inferring an examinee's ability. In: LORD, F. M.; NOVICK, M. R. **Statistical theories of mental test scores**. Reding, MA: Addison-Wesley, 1968.

BIRNBAUM, M. H. Human research and data collection via the Internet. In: **Annu. Rev. Psychol.**, v. 55, p. 803-832, 2004.

BJORNER, T. B.; HANSEN, L. G.; RUSSELL, C. S. Environmental labeling and consumers' choice: an empirical analysis of the effect of the Nordic Swan. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 47, n. 3, p. 411-434, 2004.

BONILLA, S. H.; ALMEIDA, C. M. V. B.; GIANNETTI, B. F.; HUISINGH, D. Key elements, stages and tools for a sustainable world: an introduction to this special volume. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 47, p. 1-10, 2013.

BORTOLOTTI, S. **Aplicação de um modelo de desdobramento graduado generalizado da teoria da resposta ao item—TRI**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Departamento de Engenharia de Produção, Centro de Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

BORTOLOTTI, S. **Resistência à mudança organizacional**: medida de avaliação por meio da teoria da resposta ao item. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

BRASIL. Constituição, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. (Federal Constitution, 1988). Brasília, DF: Senado Federal.

BRENT, A. C.; VISSER, J. K. An environmental performance resource impact indicator for life cycle management in the manufacturing industry. In: **Journal of Cleaner Production**, v.13, n. 6, p. 557-565, 2005.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies**. Londres: Unwin Hyman, 1989.

BUCCHERI, J. M.; ROBERSON-Nay, R.; STRONG, D. R.; NOWAK, J. A.; LEJUEZ, C. W. Construct validity and reliability of the College Oriented Eating Disorders Screen (COEDS). In: **Eating Behaviors**, v. 6, n. 4, p. 393-402, 2005.

CAMPOS, L. M. S. de; SELIG, P. M. SGADA-Sistema de Gestão e Avaliação do Desempenho Ambiental: A aplicação de um modelo de SGA que utiliza o Balanced Scorecard (BSC). In: **REAd – Edição Especial** 30, v. 8, n. 6, 2002.

CAMPOS, L. M. S. ; MELO, D, A.de ; MEURER, S. A.A Importância dos Indicadores de Desempenho Ambiental nos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA). In: IX Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente - ENGEMA 2007, 2007, Curitiba. **Anais** do Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente - ENGEMA 2007. Curitiba: Unicenpp. p.1-17, 2007.

CAMPOS, L. M. S.; ALBERTON, A. Environmental Management System (EMS) in the Context of Small Business: a study conducted in the south of Brazil. In: **Revista Eletrônica de Administração – REAd**, Edição Especial 42, v. 10, n. 6, 2004.

CARRUTHERS, G. Adoption of Environmental Management Systems in Agriculture: landholder. In: **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 46, n. 11, p. 1407-1424, 2006.

CARRUTHERS, G.; VANCLAY, F. Enhancing the social content of environmental management systems in Australian agriculture. In: **International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology**, v. 6, n. 3, p. 326-340, 2007.

CASADESUS, M; KARAPETROVIC, S. Has ISO 9001 lost some of its lustre? A longitudinal impact study. In: **International Journal of Operations and Production Management**, v. 25, n. 6, p. 580-596, 2005b.

CASTRO JUNIOR, J. S. Método de Avaliação de Maturidade para a Implantação de Sistemas de informação Estratégica em Empresas de tecnologia da Informação e Comunicação. 103f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Elétrica)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica. Departamento de Engenharia Elétrica, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

CASTRO NETO, F. C. de.; BRAGA, G. G. de A. Determinantes de Proatividade Ambiental como Indutores de Pressão Ambiental em Empresas Brasileiras: Aplicação de Regressões Múltiplas. In: XXXV Encontro da ANANPAD, Rio de Janeiro/RJ, 4 a 7 de Setembro de 2011. **Anais...**2011.

CASTRO, R.; OLIVEIRA, O. J. Gestão ambiental: um salutar desafio às organizações. In: OLIVEIRA, O. J. (Org.). **Gestão Empresarial: Sistemas e Ferramentas**. São Paulo: Atlas, p.1-21. 2007.

CELLA, D.; CHANG, C. H., A discussion of Item Response Theory and it's application in health status assessment. In: **Medical Care**, v. 38 p. 66-72, 2000.

CHAPPLE, K.; KROLL, C.; LESTER, T.; MONTERO, S. Innovation in the green economy: An extension of the regional innovation system model? Economic In: **Development Quarterly**, v. 25, n. 1, p. 5-25, 2011.

CHARLES, E. Integrating Sustainable Development with a Consolidated NEPA/ISO 14001 EMS. In: **Environmental Practice**, v. 12, n. 1, p. 18-34, 2010.

CHEN, B. **ISO 14001, EMAS, or BS 8555: an assessment of the Environmental Management Systems for UK Businesses**. Dissertação(Mestrado em Ciência)– University of East Anglia, 2004.

CHENG, X. M.; ZHAO, Z.; YE, Z. Q. Structure and support of ecological chain in manufacturing industry based on green re-manufacturing. In: **Applied Mechanics and Materials**, v. 101, p. 1059-1062, 2012.

CHERNY, A.; MADAN, D. New measures for performance evaluation. In: Review of **Financial Studies**, v.22, n. 7, p. 2571-2606, 2009.

CHIOU, T.; CHAN, K.; LETTICE, F.; CHUNG, S. The Influence of Greening the Suppliers and Green Innovation on Environmental Performance and Competitive Advantage in Taiwan. In: **Transportation Research Part E**, v. 47, n. 6, p. 822-836, 2011.

CHUNG, S. S., FRYXELL, G. E., LO, C. W. H. Corporate environmental policy statements in Mainland China: to what extent do they conform to ISO 14000:2004 documentation? In: **Environmental Management**, v. 27, n. 4, p. 468-482, 2005.

COOKE-DAVIES, T. J. Measurement of organizational maturity. In: SLEVIN, D. P., CLELAND, D. I.; PINTO, J. K. (eds). **Innovations - Project Management Research 2004**. Project Management Institute, London, U. K., p. 523-542, 2004a.

COOKE-DAVIES, T. J. Project management maturity models: does it make sense to adopt one? In: **Project Manager Today**, may, p.1-4, 2002.

COOKE-DAVIES, T. J. The executive sponsor: the hinge upon which organizational project management maturity turns. In: PMI Global Congress, **Anais...** Project Management Institute, Edinburgh, Scotland, 2005.

COOKE-DAVIES, T. J.; ARZYMANOW, A. The maturity of project management in different industries: an investigation into variations between project management model. In: **International Journal of Project Management**, v. 21, p. 471-478, 2003.

COOKE-DAVIES, T.; ARZYMANKO, A. The maturity of project management in different industries: an investigation into variations between project management models. In: **International Journal of Project Management**, v. 21, p. 471-478, 2004.

COOKE-DAVIES, T.J. Project management maturity models. In: PINTO, J. K.; MORRIS P. W. G. (eds). **The wiley guide to managing projects**, 1st edn, Wiley & Sons, Inc., Hoboken, N. J., p. 1234-1255, 2004b.

CORBETT, C. J. Global diffusion of ISO 9000 certification through supply chains. In: **Manufacturing & Service Operations Management**, n. 8, p. 330-350, 2006.

CORBETT, C. J.; KIRSCH, D. A. International diffusion of ISO 14000 certification. In: **Production and Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 327-342, 2001.

CORBETT, C. J.; KIRSCH, D. A. Response to “revisiting ISO 14000 diffusion: a new “Look” at the drivers of certification”. In: **Production and Operations Management**, v. 13, n. 3, p. 268-271. 2004.

CORBETT, C. J.; KLASSEN, R. D. Extending the horizons: environmental excellence as key to improving operations. In: **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 8, n. 1, p. 5-22, 2006.

COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K., CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. São Paulo: Atlas, 2004.

COSTA, M. B. F. **Técnica derivada da Teoria da Resposta ao Item (TRI) aplicada ao setor de serviços**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências)– Programa de Pós-Graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

COZBY, P. C. **Métodos de Pesquisa em Ciências do Comportamento**. São Paulo: Atlas, 2011.

CRAMER J. Environmental management: from fit to stretch. **Business strategy and the environment**. v.7, p.162-172, 1998.

CROSBY, PHILLIP B. **Quality is free: the art of making quality certain.** New York: Penguin, 1979.

CURI, M. **Análise de questionários com itens constrangedores.** 2006, 100 f. Tese (Doutorado em Estatística)– Instituto de Matemática e Estatística – IME/USP, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

D'AVIGNON, A. L. A. **Sistemas de gestão ambiental e normalização ambiental.** Segmento da apostila utilizada no curso sobre Auditorias Ambientais da Universidade Livre do Meio Ambiente. Curitiba: ULMA, 1996.

DALHAMMAR, C. **Product and life cycle issues in European environmental law: a review of recent developments.** International Institute for Industrial Environmental Economics (IIIEE), Lund University, 2000.

DARNALL, N.; POTOSKI, M.; PRAKASH, A. Sponsorship matters: assessing business sponsorship matters: assessing business sponsored voluntary environmental programs. In: **Journal of Public Administration Research and Theory**, JPART, v. 20, p. 283–307, 2010.

DARNALL, N.; SEOL, I., SARKIS, E. J. Perceived stakeholder influences and organizations' use of environmental audits. In: **Accounting, Organizations and Society**, v. 34, n. 2, p. 170–87, 2009.

DE AYALA, R. F.; HERTZOG, B. A. The assessment of dimensionality for use in item response theory. In: **Multivariate Behavior Search**, v. 26, n. 4, p. 765-792, 1991.

DE AYALA, R. J. **The theory and practice of Item Response Theory.** New York: The Guilford Press, 2009.

DELMAS, M. A. An institutional perspective on the diffusion of international management standards: the case of the environmental management standard ISO 14001. **ISBER Publications.** n.36, p. 23-32, 2007.

DELMAS, M. A. The diffusion of environmental management standards in Europe and the United States: an institutional perspective. In: **Policy Sciences**, v. 35, p. 91-119, 2002.

DELMAS, M.; TOEFFEL, M. *Stakeholders* and environmental management practices: an institutional framework. In: **Business Strategy and the Environment**, v.13, p.209-222, 2004.

DEMING, W. E. **Out of crisis**. MIT-CAES. Cambridge: Mass, 1986.

DEMING, W. EDWARDS. **Qualidade: a revolução da administração**. São Paulo: Editora Saraiva, 1992.

DEROOS, Y.; MEARES, P. A. Application of rasch analysis: exploring differences in depression between african-american and white children. In: **Journal of Social Service Research**, v. 23, n. 3-4, p. 93-107, 1998.

DINSMORE, P. C. **Transformando estratégias empresariais através da gerência por projetos**. Tradução Bázan Tecnologia e Linguística. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1999.

DONG, X.; LI, C. Application of a system dynamics approach for assessment of the impact of regulations on cleaner production in the electroplating industry in China. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 20, n. 1, p. 72-81, 2012.

EDELIN, M. O.; REEVE, B. B. Applying item response theory (IRT) modeling to questionnaire development, evaluation, and refinement. In: **Qual Life Res.**, v. 16, p. 5-18, 2007.

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

ERVIN, D.; WU, J.; KHANNA, M.; JONES, C.; WIRKKALA, T.; KOSS, P. **Economic and institutional factors affecting business environmental management**. Forthcoming: Ecological Economics, 2010.

FALKNER, R. **Business power and conflict in international environmental politics**. Basingstoke, New York: Palgrave MacMillan. 2008.

FERENHOF, H. A.; VIGNOCHI, L.; CAMPOS, L. M. S. Bibliometric analysis and systematic review of environmental management in small and medium-sized enterprises. In: II CIKI - Congresso Internacional do Conhecimento e Inovação, **Anais...** 2012, Madrid.

FERENHOF, H.A.; VIGNOCHI, L.; SELIG, P.M.; LEZANA, A. G. R.; CAMPOS, L.M.S. Environmental Management Systems in Small and Medium-sized Enterprises: An Analysis and Systematic Review. **Journal of Cleaner Production**, 2014.

FONSECA, S. A.; MARTINS, P. S. Gestão ambiental: uma súplica do planeta, um desafio para políticas públicas, incubadoras e pequenas empresas. In: **Revista Produção**. 2010.

FRANCESCHINI, F, GALETTO, M, CECCONI, P. A worldwide analysis of ISO 9001 standard diffusion. In: **Benchmarking: An International Journal**, v. 13, n. 4, p. 523-541, 2006.

FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M.; MAISANO, D.; MASTROGIACOMO, L. A proposal of a new paradigm for national quality certification systems. In: **International Journal of Quality and Reliability Management**, v. 28, n. 4, Torino, Itália, p. 364-382, 2011.

FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M.; MAISANO, D.; MASTROGIACOMO, L. Clustering of European countries based on ISO 9001 certification diffusion. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 27, n. 5, p. 558-575, 2010.

GALLON, A. V.; SOUZA, F. C. de; ROVER, S.; BELLEN, H. M.V. Um estudo longitudinal da produção científica em administração direcionada à temática ambiental. In: **Revista Alcance**, v. 15, n. 1, p. 81-102, 2008.

GAVRONSKI, I. **Gestão estratégica de operações sustentáveis: levantamento das empresas brasileiras certificadas na norma NBR ISO 14001.** 172 f. Dissertação (Mestrado em Administração)– UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2003.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2010.

GONZÁLEZ, P.; SARKIS, J.; ADENSO-DÍAZ, B. Environmental management system certification and its influence on corporate practices: evidence from the automotive industry. In: **International journal of operations & production management**, v. 28, n. 11, p. 1021-1041, 2008.

GONZÁLEZ-BENITO J., The Effect of manufacturing pro-activity on environmental management: an exploratory analysis. In: **International Journal of Production Research**, v. 46, p. 7017-7038, 2008.

GONZÁLEZ-BENITO, J. A study of the effect of manufacturing proactivity on business performance. In: **International Journal of Operations e production Management**, v. 25, n. 3, p. 222-241, 2005.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. A review of determinant factors of environmental proactivity. In: **Business strategy and the environment**, n. 15, p. 87-102, 2006a.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. Determinantes de la proactividad medioambiental em la función logística: un análisis empírico. In: **Cuadernos de Estudios Empresariales**, v. 18, p. 51-71, 2008b.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. Perfiles de proactividad medioambiental: evidencias en empresas industriales españolas. In: **Universia Business Review: actualidad económica**, jan.-mar., p. 92-101, 2005b.

GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices. In: **International Journal of Production Research**, n. 44, p. 1353-1373, 2006b.

GONZÁLEZ-BENITO, J.A study of the effect of manufacturing proactivity on business performance. In: **International Journal of Operations e Production Management**, v. 25, n. 3, p. 222-241, 2005c.

GRANT, K. P; PENNYPACKER, J. S. Project management maturity: an assessment of project management capabilities among and between industries. In: **IEE Transactions on Engineering Management**, v. 53, n. 1, p. 59-68, fev. 2006.

GRANT, K. P; PENNYPACKER, J. S. Project management maturity: an industry benchmark. In: **Project Management Journal**, v. 34, p. 4-11, mar. 2003.

GUEWEHR, K. **Teoria da resposta ao item na avaliação de qualidade de vida de idosos**. 2007. 179 f. Dissertação (Mestrado em Epidemiologia)– Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2007.

HAIR, J. F., BABIN, B., MONEY, A. H., SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

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

HADDOCK-FRESER, J. E; TOURELLE M. Bunisess Strategy and the Evironmental. v.9, p.527-542, 2010.

HAMBLETON R. K.; SWAMINATHAN, H.; ROGERS, H. J. **Fundamentals of item response theory**. Newbury Park: Sage Publications, 1991.

HAMBLETON, R. K.; SWAMINATHAN, H. **Item response theory: principles and applications**. Boston: Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers, 1985.

HAMBLETON, R.K. Emergence of Item Response Modeling in instrument development and data analysis. In: **Medical Care**, v. 38, n. 9 (Supplement II), p. 60-65, 2000.

HAMILTON, J. T. Pollution as news: media and stock market reactions to the toxics release inventory data. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 28, n. 1, p. 98-113, 1995.

HENRI, Jean-Francois, JOURNEAULT, M. Environmental performance indicators: An empirical study of Canadian manufacturing firms. In: **Journal of Environmental Management**, v. 87, p. 165–176, 2008.

HENRIQUES, I.; SADORSKRY, P. The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 30, n. 3, p. 381-395, 1996.

HERAS-SAIZARBITORIA, I., J. F. MOLINA-AZORÍN. ISO 14001 certification and financial performance: Selection-effect versus treatment-effect. In: **Journal of Cleaner Production**, v.19, n. 1, p. 1-12, 2011.

HERVANI, A.; HELMS, M.; SARKIS, J. Performance measurement for green supply chain management. In: **Benchmarking: An international Journal**, v. 12, n. 4, p. 330-353, 2005.

HILLARY, R. Environmental management systems and the smaller enterprise. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 6, p. 561-569, 2004.

HIROTAKA, I.; TAKEUCHI, N. **Diferenciação de valor: organização do know-what para a inovação do conceito de produto. Gestão do conhecimento.** Porto Alegre: Bookman, p. 142-165, 2008.

HSIEH, P. J; LIN, B; LIN, C. The construction and application of knowledge navigator model (KNMTM): an evaluation of knowledge management maturity. In: **Expert Systems with Applications**, v. 36, p. 4087–4100, 2009.

HUI, I. K.; CHAN, A; PUN, K. F. A study of the environmental management system practices. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 9, p. 241-256, 2001.

HWEE NGA, J. K. The influence of ISO 14000 on firm performance. In: **Social Responsibility Journal**, v. 5, n. 3, p. 408-422, 2009.

JABBOUR, C.J. C.; TEIXEIRA, A. A.; JABBOUR, A.B.L. DE S.; FREITAS, W. R. DE S. “Verdes e competitivas?” A influência da gestão ambiental no desempenho operacional de empresas brasileiras. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo v. XV, n. 2, p. 151-172, mai.-ago. 2012.

JABBOUR, C. J. C. In the eye of the storm: exploring the introductions of environmental issues in the production function in Brazilian companies. In: **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 21, p. 6315-6339, 2010a.

JABBOUR, C. J. C.; GORDONO, F. S.; OLIVEIRA, J. H. C de.; MARTINEZ, J. C. Diversity management: challenges, benefits, and the role of human resource management in Brazilian organizations. In: **RAG Battistelle Equality, Diversity and Inclusion: An International Journal**, v. 30, n. 1, p. 58-74, 2011.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Evolução da gestão ambiental na empresa: uma taxonomia integrada à gestão da produção e de recursos humanos. In: **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 13, n. 3, p. 435-448, 2006.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Relationships between human resource dimensions and environmental management in companies: proposal of a model. In: **Journal of Cleaner Production**, v.16, n. 1, p. 51-58, 2008.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. The evolution of environmental management within organizations: toward a common taxonomy. In: **Environmental Quality Management**, v. 16, n. 2, p. 43-59, 2006.

JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; BARBIERI, J. C. Gestão ambiental empresarial: um levantamento da produção científica Brasileira divulgada em periódicos da área de administração entre 1996 e 2005. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 12, n. 3, p. 689-715, 2008.

JABBOUR, C. J. C.; SILVA, E. M. da; PAIVA, E. L., SANTOS, F. C. A. Environmental management in Brazil: is it a completely competitive priority? In: **Journal of Cleaner Production**, n. 21, p. 11-22, 2012.

JABBOUR, C.J.C. Non-linear pathways of corporate environmental management: a survey of ISO 14001 - certified companies in Brazil. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 18, p. 1222-1225, 2010.

JESUS, E. A. de.; FARIAS, N. R. de; ZIBETTI, R. A. **Gestão Ambiental**: responsabilidade da empresa. Cascavel: UNIVEL, 1997.

JOHNSTONE, N.; GLACHANT, M.; SERRAVALLE, C. S.; RIEDINGER, N.; SCAPECCHI, P. Many a slip 'twixt the cup and the lip': direct and indirect public policy incentives to improve corporate environmental performance. In: JOHNSTONE, N. (Ed.). **Environmental Policy and Corporate Behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., p. 88-141, 2007a.

JOHNSTONE, N.; GLACHANT, M.; SERRAVALLE, C. S.; RIEDINGER, N.; SCAPECCHI, P. Many a slip 'twixt the cup and the lip': direct and indirect public policy incentives to improve corporate environmental performance. In: JOHNSTONE, N. (Ed.). **Environmental Policy and Corporate Behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., p. 88-141, 2007b.

KAISER, F.G.; WILSON, M. Goal-directed conservation behavior: the specific composition of a general performance. In: **Personality and Individual Differences**, v. 36, p. 1531-1544, 2004.

KAMMERER, D. The effects of customer benefit and regulation on environmental product innovation. Empirical evidence from appliance manufactures in Germany. In: **Ecological Economics**, v. 68, n. 8-9, p. 2285-2295, 2009.

KARAPETROVIC, S.; CASADESÚS, M. Implementing environmental with other standardized management systems: Scope, sequence, time and integration. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 5, p. 533-540, 2009.

KERZNER, H. **Project management best practices: achieving global excellence.** Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2004.

KERZNER, H. **Strategic planning for project management using a project management maturity model.** New York City: John Wiley & Sons, Inc., 2001.

KERZNER, H. **Using the project management maturity model: strategic planning for project management.** 2. ed. Hoboken, N.J.: John Wiley & Sons, 2005.

KHANNA, M. Nonmandatory approaches to environmental regulation: a survey. In: **Journal of Economic Surveys**, v.15, n. 3, p. 291-324, 2001.

KHANNA, M.; ANTON, W. R. Q. Corporate environmental management: regulatory and market-based pressures. In: **Land Economics**, v. 78, n. 4, p. 539-558, 2002.

KHANNA, M.; DAMON, L. EPA's voluntary 33/50 program: impact on toxic releases and economic performance of firms. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 37, n. 1, p. 1-25, 1999.

KING, A. A.; LENOX, M. J. Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. In: **Production and Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 244-256, 2001.

KING, A. A.; LENOX, M. J.; TERLAAK, A. The strategic use of decentralized institutions: exploring certification with the ISO 14001 management standard. In: **Academy of Management Journal** 5, v. 48, n. 6, p. 1091-1106, 2005.

KLASSEN, R. D.; MCLAUGHLIN, C. P. The impact of environmental management on firm performance. In: **Management Science**, v. 42, n. 8, p. 1199-1214, 1996.

KLEINDORFER, P.; SINGHAL, K.; WASSENHOVE, L. Sustainable operations management. In: **Production and Operations Management**, v. 14, n. 4, p.482-492, 2005.

- KOLK, A.; MAUSER, A. The Evolution of environmental management: from stage models to performance evaluation. **Bunissess Strategy and the environmental**. v.11, p. 14-31, 2002.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 2007.
- LAM, P. T. I.; CHAN, E. H. W.; CHAU, C. K.; POON, C.S.; CHUN, K. P. Environmental management system vs green specifications: how do they complement each other in the construction industry? In: **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 3, p. 788-795, 2011.
- LAVORATO, M. L. A. As vantagens do benchmarking ambiental. In: **Revista Produção Online**, v. 4, n. 2, 2004.
- LEAL, C. C.; SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G. Principais autores sobre green supply chain no âmbito internacional. In: **Seminário em Administração**, 12, 2009, São Paulo. São Paulo: PPGAD-FEA-USP, 2009.
- LEE, J.; SUH E.; HONG, J. A Maturity model based Cop evaluation framework: a case study of strategic Cops in a Korean compony. **Expert Systems with applications**. v.37, p.267-268, 2010.
- LEVY, D. L.; NEWELL, P. J. Introduction: the business of global environmental governance.In: LEVY, D. L., NEWELL, P. J. (Eds.). **The business of global environmental governance**. Cambridge, London: MIT Press, p. 1–17, 2005.
- LI, D.; JI, S.; LI, W. Information management environment, business strategy, and the effectiveness of information systems strategic planning. In: Proceedings, Tenth Pacific-Asia Conference on Information Systems, Kuala Lumpur, Malaysia. **Anais...**v. 6, n. 9, p. 531-547, jul. 2006.
- LIKERT, R. A **Technique for the measurement of attitudes**. Archives of Psychology. 1932. p. 140.

LINDGREEN, A.; SWAEN, V.; JOHNSTON, W.J. Corporate Social Responsibility: An empirical investigation of U.S. organizations. In: **Journal of Business Ethics**, v. 85 (Suppl. 2), p. 303–323, 2009.

LINK, S.; NAVEH, E. Standardization and discretion: does the environmental standard ISO 14001 lead to performance benefits? In: **IEEE Transactions on Engineering Management**. v. 53, n. 4, nov. 2006.

LIU, X.; BUCK. T. Innovation performance and channels for international technology spillovers: evidence from chinese high-tech industries. In: **Research Policy**, v. 36, p. 355–366, 2007.

LLACH, J.; MARIMON, F.; BERNARDO, M. ISO 9001 diffusion analysis according to activity sectors. In: **Industrial Management & Data Systems**, v. 111, n. 2, p. 298-316, 2011.

LO, K. C.; CHIN, K. S. User-satisfaction-based knowledge management performance measurement. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v.26, n. 5, p. 449-468, 2009.

LÓPEZ-GAMERO, M. D.; MOLINA-AZORÍN, J. F. The potential of environmental regulation to change managerial perception, environmental management, competitiveness and financial performance. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10-11, p. 963-974, 2010.

LORD, F. M. A theory of test scores. In: **Psychometric Monograph**, n. 7, Psychometric Society, 1952.

LORD, F. M. **Applications of item response theory to practical testing problems**. Hillsdale NJ: Erlbaum, 1980.

LOUREIRO, M.; MCCLUSKEY, J.; MITTELHAMMER, R. C. Will consumers pay a premium for eco-labeled apples? In: **Journal of Consumer Affairs**, v. 36, n. 2, p. 203-219, 2002.

LUNDBERG, K.; BALFORS, B.; FOLKESON, L. Identification of environmental aspects in an EMS context: a methodological framework for the Swedish National Rail Administration. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 15, p. 385-394, 2007.

MACDONALD, J. P. Strategic sustainable development using the ISO 14001 standard. In: **The Journal of Cleaner Production**, v. 13, p. 631-643, 2005.

MACHADO Jr,C. A influência de pesquisadores do *stricto sensu* em administração na legitimação do conhecimento em Sustentabilidade ambiental.2012. 230 f. **Tese** (Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Nove de Julho) – UNINOVE, São Paulo, SP. 2012.

MANGENA, S. J.; BRENT, A. C. Application of a Life Cycle Impact Assessment framework to evaluate and compare environmental performances with economic values of supplied coal products. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 12-13, p. 1071-1084, 2006.

MARCUS, A.A.; FREMETH, A. R. Green management matters regardless. *Academy of Management Perspectives*, August, p.17-26, 2009.

MARCUS, A.A.; FREMETH, A. R. Green management matters regardless. **Academy of Management Perspectives**, August, p.17-26, 2009.

MARSDEN, S. Assessment of transboundary environmental effects in the Pearl River Delta Region: Is there a role for strategic environmental assessment? In: **Environmental Impact Assessment Review**, v.31, n. 6, p. 593-601, 2011.

MARSHALL, R. S.; BROWN, D. The strategy of sustainability: a systems perspective on environmental initiatives. In: **California Management Review**, v. 46, n. 1, p. 101-125, 2003.

MARSHALL, R. S.; CORDANO, M.; SILVERMAN, M. Exploring individual and institutional drivers of proactive environmentalism in the US wine industry. In: **Business Strategy and the Environment**, v. 14, n. 2, p. 92-109, 2005.

MARTINS, G. de A.; THEÓPHILO, C. R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. São Paulo: Atlas, 2007.

MATTHEWS, E. P.; NICI, J. *et al.* Operating in the green: modeling eco-friendly telecom network management. In: **Bell Labs Technical Journal**, v. 15, n. 2, p. 175-192, 2010.

MAXWELL, J. W.; LYON, T. P.; HACKETT, S. Self-regulation and social welfare: the political economy of corporate environmentalism. In: **Journal of Law and Economics**, v. 43, n. 2, p. 583-617, 2000.

MAYDEU-OLIVARES, A.; CAI, L.; *et al.* Comparing the fit of item response theory and factor analysis models. In: **Structural Equation Modeling**, v. 18, n. 3, p. 333-356, 2011.

MENDES, E. L. Uma metodologia para avaliação da satisfação do consumidor com os serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica. Rio de Janeiro 2006. f.148p. **Tese** (Doutorado) – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; LEE HO, L.; MORABITO, R.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V. **Metodologia da pesquisas em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Campus, 2010.

MOL, A. P. J. Environmental authority: transformations and relocations in global modernity. In: **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 17, p. 33–46, 2008a.

MOL, A. P. J. **Environmental reform in the information age**. The contours of informational governance. New York: Cambridge University Press, 2008b.

MOLINA-AZORÍN, J. F.; CLAVER-CORTÉS, E. *et al.* Environmental practices and firm performance: an empirical analysis in the Spanish hotel industry. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 5, p. 516-524, 2009.

MOON, W.; FLORKOWSKI, W. J.; BRÜCKNER, B.; SCHONHOF, I. Willingness to pay for environmental practices: implications for eco-labeling. In: **Land Economics**, v. 78, n. 1, p. 88-102, 2002.

MOREIRA JUNIOR, F. de J. Aplicações da Teoria da Resposta ao Item no Brasil. In: **Revista Brasileira Biomédica**, São Paulo, v. 28, n. 4, p. 137-170, 2010.

MORGERA, E. **From Stockholm to Johannesburg**: from corporate responsibility to corporate accountability for the global protection of the environment. In: **Reciel**, n. 13, p. 214–222, 2004.

MORROW, D.; RONDINELLI, D. Adopting corporate environmental management systems: motivations and results of ISO 14001 and EMAS certification. In: **European Management Journal**, v. 20, p. 159-171, 2002.

MOURA, M. A. P. Abordagem epistemológica da Gestão Ambiental. In: I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Bauru, São Paulo, 21 a 24 de novembro de 2010. **Anais...**

MURDOCK, B. S.; WEISSNER, C.; SEXTON, K. Stakeholder participation in voluntary environmental agreements: analysis of 10 Project XL case studies. In: **Science, Technology and Human Values**, v. 30, n. 2, p. 223-250, 2005.

NASCIMENTO, L. F. A qualidade ambiental em empresas dos setores primário, secundário e terciário no sul do Brasil-um estudo de três casos. In: **REAd-Revista Eletrônica de Administração**, 21. ed., v. 7, n. 3, 2001.

NAWROCKA, D.; PARKER, T. Finding the connection: environmental management systems and environmental performance. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 17, p. 601–607, 2009.

NBR ISO 14001. **Sistema de Gestão Ambiental**: especificações e diretrizes para o uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

NBR ISO 14001:2004. INMETRO. National Institute of Metrology, Standardization and Industrial Quality (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e qualidade industrial). Disponível em: <<http://www.inmetro.gov.br>>. Acesso em: 30 jan. 2013.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. **Por que a sustentabilidade é hoje o maior motor da inovação**. Boston, EUA: Harward Business School, 2009.

NOGUEIRA, A. C.; PERES, A. P.; CARVALHO, E. M. Avaliação do risco ambiental utilizando FMEA em um laticínio na região de Lavras–MG. In: **Revista Produção Online**, v. 11, n. 1, p. 194-209, 2010.

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. **The environmental goods and services industry**. Manual for data collection and analysis. Paris: OCDE, 1999.

O'CONNOR, T. Lecture notes for research methods , 2007. Disponível em <http://aulettesociology.tripod.com/id20.html> Acessado em 10 abril 2012.

OECD - **Trade that benefits the environment and development**. Opening markets for environmental goods and services. Paris: OECD, 2005.

OELREICH, K. V. Environmental certification at Mälardalen University. In: **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 5, n. 2, p. 133-146, 2004.

OKEREKE, C.; BULKELEY, H.; SCHROEDER, H. Conceptualizing climate governance beyond the international regime. In: **Global Environmental Politics**, v. 9, p. 58–78, 2009.

OLIVEIRA, O. J. de; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. In: **Revista Produção**, v. 20, n. 3, p. 429-438, jul./set. 2010.

OLIVEIRA, O. J. de; SERRA, J. R.; SALGADO, M. H. Does ISO 14001 work in Brazil? In: **Journal of Cleaner Production**, v. 8, p. 1797-1806, 2010.

OLIVEIRA, O. J.; PINHEIRO, C. R. M. S. Best practices for the implantation of ISO 14001 norms: a study of change management in two industrial companies in the Midwest region of the state of São Paulo – Brazil. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 9, p. 883-885, 2009.

OLTRA, V.; SAINT JEAN, M. Sectoral systems of environmental innovation: an application to the French automotive industry. In: **Technological Forecasting & Social Change**, v. 76, p. 567–583, 2009.

ONKILA, T. Multiple forms of stakeholder interaction in environmental management: Business arguments regarding differences in stakeholder relationships. In: **Business Strategy and the Environment**, v. 20, n. 6, p. 379-393, 2011.

ORMAZABAL, M.; SARRIEGI, J.M. Environmental management Evolution: empirical evidence from Spain and Italy. **Business Strategy Environmental**, 23, p.73-88, 2014.

ORSATO, R.J.; WELLS, P. U-turn: the rise and demise of the automobile industry. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 994-1006, 2007.

PAJURI, D. Eco-innovation and new product development: understanding the influences on market performance. In: **Technovation**, v. 26, n. 1, p. 76-85, 2006.

PALADINI, P. EDSON. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2010.

PAPASPYROPOULOS, K. G.; BLIOUMIS, V.; CHRISTODOULOU, A. S. Environmental reporting in Greece: the Athens stock exchange. In: **African Journal of Business Management**, v. 4, n. 13, p. 2693- 2704, 2010.

PARIDA, A.; KUMAR, U. Maintenance performance measurement (MPM): issues and challenges. In: **Journal of quality in maintenance engineering**, v.12, n. 3, p. 239-251, 2006.

PARK, J., SARKIS, J. Creating integrated business and environmental value within the context of China's circular economy and ecological modernization. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 15, p. 1492-1499, 2010.

PASIAN, B. L. **Project management maturity: a critical analysis of existing and emergent contributing factors**. Submitted in fulfillment of the thesis requirement for the degree of Doctorate in Project Management

(DPM), Faculty of Design, Architecture and Building, University of Technology, Sydney, 2011.

PASIAN, B; SANKARAN, S; BOYDELL, S. Project Management Maturity: a Critical Analysis of Existing and Emergent Factors. In: **International Journal of Managing Projects in Business**, v. 5, n. 1, p. 146–157, 2012.

PASQUALI, L. **Psicométrica**: teoria e aplicação. Brasília: Ed. UnB, 1998.

PASQUALI, L. **Psicometria**: teoria dos testes na psicologia e na educação. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

PASQUALI, L. **Psicométrica**: Teoria dos testes na Psicologia e Educação. 5. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2013.

PASQUALI, L; PRIMI, R. Fundamentos da Teoria da Resposta ao Item – TRI. In: **Avaliação Psicológica**, v. 2, n. 2, p. 99-110, 2003.

PATTBERG, P. **Private institutions and global governance**. The new politics of environmental sustainability. Cheltenham: Edward Elgar. 2007.

PEIXE, B. C. S. ; Trierweiller, A. C. ; Bornia, A. C. ; Tezza, R. ; Campos, L. M. S. . Worldwide Evolution of ISO 9001 and 14001 Certified Companies: an Exploratory, Comparative Ten-Year Study. In: **International Conference on Industrial Engineering and Operations Management**, 2012, Guimarães. ICEION. Guimarães: ICEION, 2012.

PEIXE, B. C. S.; TRIERWEILLER, A. C.; BORNIA, A. C.; SANT'ANNA, F. S. P. **Evolution of environmental management of companies in Brazil: an exploratory study of certifications. Cleaner production initiatives and challenges for a sustainable world**. São Paulo, Brazil, 2011.

PEREIRA, L. M. Um método para mensurar o grau da maturidade das empresas para implantar o comércio eletrônico B2B através da Teoria da Resposta ao Item. 2007. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

e de Computação, Escola de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2007.

PÉREZ-NEBRA, A. R.; TORRES, C. V. Medindo a imagem do destino turístico: uma pesquisa baseada na teoria da resposta ao item. In: **Revista de Administração Contemporânea**, v.14, n.1, p.80, 2010.

PEROSA, J.M.Y. Barreiras comerciais. Disponível em: <www.dgta.fca.unesp.br/docentes/2007>. Acesso em: 2 out. 2012.

PERZ, S.; BRILHANTE, S. Road building, land use and climate change: prospects for environmental governance in the Amazon. In: **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v.363, n. 1498, p.1889-1895, 2008.

PETROSILLO, I.; De MARCO, A.; BOTTA, S.; COMOGLIO, C. EMAS in local authorities. In: **Suitable indicators in adopting environmental management systems**, v.13, n.1, 2012.

PHILIPPI JR., A.; ROMÉRO, M. de A.; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2004.

PIVA, C.D. Sistema de Gestão Ambiental implementado aos moldes da ISO 14001:2004 em um frigorífico de abate de aves, no Município de Sidrolândia – Mato Grosso do Sul. In: **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 4, n. 13, p. 2693-2704, 2010.

POKSINSKA, B.; DAHLGAARD, J. J.; EKLUND, J. A. E. Implementing ISO 14000:2004 in Sweden: motives, benefits and comparisons with ISO 9000. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 5, p. 585-606, 2003.

POMBO, F. R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. In: **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2008.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. Strategy & society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. In: **Harvard Business Review**, n. 84, p. 78-92, 2006.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: andingthestalemate. In: *Harvard Business Review*, v. 73, n. 5, p. 120-134, 1995.

PORTER, T. Private authority, technical authority, and the globalization of accounting standards. In: **Business and Politics**, v. 7, p. 1–30, 2005.

PRADO, D. **Gerenciamento de portfólios, programas e projetos nas organizações**. Editora Belo Horizonte: INDG-Tecs, 2009.

PRADO, D. **Maturidade em gerenciamento de projetos**. Belo Horizonte: INDG, 1999.

PRICE, T.J. ISO 14001: Transition to Champion? In: **Environmental Quality Management**, v.1, p. 11-23, 2007.

PUJARI, D.; WRIGHT, G.; PEATTIE, K. Green and competitive: influences on environmental new product development performance. In: **Journal of Business Research**, n. 56, p. 657-671, 2003.

RADONJIC, G.; TOMINC, P. The impact and significance of ISO 14001 certification on the adoption of new technologies: the case of Slovenia. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 17, n. 6, p. 707-727, 2006.

RAMOS, T. B., MELO, J. J. de. Developing and implementing an environmental performance index for the portuguese military. In: **Business Strategy and the Environment**, n. 15, p. 71–86, 2006.

RECKASE, M. D. Unifactor latent trait models applied to multifactor tests: results and implications. In: **Journal of Educational Statistics**, n. 4, p. 207-230, 1979.

RECKASE, M. D. **Multidimensional Item Response Theory**, Springer, New York – USA, 2009.

REEVE, B. B. **An introduction to modern measurement theory**. Bethesda, MD: National Cancer Institute, 2002.

REINHARDT, F. L.; STAVINS, R. N. Corporate social responsibility, business strategy, and the environment. In: **Oxford Review of Economic Policy**, v. 26, n. 2, p. 164-181, 2010.

REIS, M.J.L. **ISO 14000** – Gerenciamento Ambiental – Novo Desafio para Competividade. São Paulo: Editora Qualitymark, 1996.

REISE, S. P.; AINSWORTH, A. T.; HAVILAND, M. G. Item response theory fundamentals, applications, and promise. In: **Psychological Research. Current Directions in Psychological Science**, v. 14, n. 2, p. 95-101, 2005.

REYES, D.E.S.; WRIGHT, T. L. A. Design for the environment methodology to support an environmental management system. In: **Integrated Manufacturing Systems**, v. 12, n.5, p. 323-332, 2001.

RIBEIRO, L. G.; GUEDES, L. G. R. Avaliação da Maturidade Gerencial em Projetos de Tecnologia. In: I Congresso Brasileiro de Gerenciamento de Projetos, 2006, Florianópolis. Joinville: Project Management Institute, 2006. **Anais...**

ROBERTS, J. S., DONOGHUE, J. R., LAUGHLIN, J. E. A general Item Response Theory model for unfolding unidimensional polytomous responses. In: **Applied Psychological Measurement**, v. 24, n. 1, p. 3-32, 2000.

ROBERTS, J. S., DONOGHUE, J. R., LAUGHLIN, J. E. A general item response theory model for unfolding unidimensional polytomous responses. In: **Applied Psychological Measurement**, v. 24, n. 1, p. 3-32, 2000.

ROBERTS, J.S., HUANG, C.W. GGUMLINK: A computer program to link parameter estimates of the generalized graded unfolding model from item response theory. In: **Behavior Research Methods**, v.35, n. 4, p. 525-536, 2003.

RODRIGUES, J. F.; KÖPP, N. R.; LIMA, I.A. de; REIS, D. R. dos; OLIVEIRA, I. L. de. Implantação do Sistema de Gestão Ambiental Segundo a NBR ISO 14001: uma pesquisa de campo em empresa do ramo

metalúrgico. In: 4º Encontro de Tecnologia e Engenharia dos Campos Gerais, 2008. **Anais...**

RONDINELLI, D. A.; LONDON, T. How corporations and environmental groups cooperate: assessing cross-sector alliances and collaborations. In: **Academy of Management Executive**, v. 17, n. 1, p. 61-76, 2003.

RORIZ JUNIOR, G. S. Da maturidade da Gestão Industrial para o Comércio B2B em Empresas Farmacêuticas de Goiás. 2008. 134 f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia Farmacêutica)– Programa de Pós-Graduação em Gestão, Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologia Farmacêutica, Universidade Católica de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Centro Universitário de Anápolis, Goiânia, 2008.

ROSA, F. ; ENSSLIN, R. Tema “a gestão ambiental” em eventos científicos: um estudo exploratório nos eventos avaliados segundo critério qualis da Capes. In: Encontro Nacional Sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente, 9, 2007, Curitiba, **Anais Eletrônicos...** , Curitiba: ENGEMA, 2007.

SAMBASIVAN, M.; FEI, N. Y. Evaluation of critical success factors of implementation of ISO 14001 using analytic hierarchy process (AHP): a case study from Malaysia. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 13, p. 1424-1433, 2008.

SAMBATARO III, J. P.; HUGHEY, K. F. D. The Awareness, Action and Advancement (AAA) Environmental Management and Reporting System: moving from the household to small and medium-size enterprises. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 9-11, p. 1017-1027, 2006.

SAMEJIMA, F. **Estimation of Latent Ability Using a Response Pattern of Graded Scores**. (Psychometric Monograph n. 17). Richmond, VA: Psychometric Society, 1969.

SAMEJIMA, F. Graded response model based on the logistic positive exponent family of models for dichotomous responses. In: **Psychometrika**, v. 73, n. 4, p. 561-578, 2008.

SAMPEDRO, E. L. V.; SÁNCHEZ, M. B. G. The environment as a critical success factor in the wine industry: implications for management control systems. In: **Journal of Wine Research**, v. 21, n. 2-3, p. 179-195, 2010.

SANTOR, D. A; RAMSAY, J.O; ZUROFF, D.C. Nonparametric item analyses of the Beck Depression Inventory. Examining item bias and response option weights in clinical and nonclinical samples. In: **Psychological Assessment**, n. 6, p. 255-270, 1994.

SANTOS, P. C. F. **Uma escala para identificar potencial empreendedor**. 2008. 364 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)– Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

SARAIVA, P.; SAMPAIO, P.; GUIMARAES, A. ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 26, n. 1, p. 38-58, 2009.

SARKIS, J. A strategic decision framework for green supply chain management. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 11, n. 4, p. 397-409, 2003.

SCHERBAUM *et al.* Applications of Item Response Theory to Measurement Issues in Leadership Research. In: **The Leadership Quarterly**, v. 17, p. 366-386, 2006.

SCHULZ, C. Foreign environments. The internationalization of environmental producer services. In: **The Service Industries Journal**, v. 25, p. 337–354, 2005.

SEARCY, C.; KARAPETROVIC, S. Application of a systems approach to sustainable development performance measurement. In: **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 57, n. 2, p. 182-197, 2008.

SEEMA, A.; CASON, T.N. Why do firms volunteer to exceed environmental regulations: understanding participation in EPA's 33/50 Program. In: **Land Economics**, v. 72, n. 4, p. 413-432, 1996.

SEEMA, A; CASON, T. N. An experiment in voluntary environmental regulation: participation in EPA's 33/50 Program. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 28, n. 3, p. 271-287, 1995.

SEIFFERT, M. E. B. **Sistema de Gestão Ambiental (SGA – ISO 14001):** melhoria contínua e produção mais limpa nas práticas e experiências de 24 empresas Brasileiros. São Paulo: Atlas, 2011.

SEIFFERT, M.E.B. **Gestão Ambiental:** instrumental, esfera de ação e educação ambiental. São Paulo: Atlas, 2011.

SEIFFERT, M.E.B. **Sistema Gestão Ambiental (ISO 14001) e Saúde e Segurança Ocupacional (OHSAS 18001):** vantagens da implantação integrada. São Paulo: Atlas, 2010.

SELLITTO, M. A.; BORCHARDT, M.; PEREIRA, G. M.; PACHECO, D.A. de J. Gestão de cadeias de suprimentos verdes: quadro de trabalho Green Supply Chain Management: a Research Framework. In: **Revista Produção Online**, Florianópolis, SC, v. 13, n. 1, p. 351-374, jan./mar. 2013.

SELLITTO, M., GUIMARÃES, M. Cálculo da complexidade organizacional em dois arranjos produtivos da indústria calçadista. In: **Produto & Produção**, v. 11, n. 3, p. 29-44, 2010.

SELLITTO, M.; BORCHARDT, M.; PEREIRA, G.; GOMES, L. Environmental performance assessment in transportation and warehousing operations by means of categorical indicators and multicriteria preference. In: **Chemical Engineering Transactions**, v. 25, n. 1, p.291-296, 2011.

SEURING, S.; MÜLLER, M. From a Literature Review to a Conceptual Framework for Sustainable Supply Chain Management. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p.1699–1710, 2008.

SHARMA, S.; VREDENBURG, H. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. In: **Strategic Management Journal**, n. 19, p. 729-753, 1998.

SHEEHAN, K. B. *E-mail* survey response rates: a review. In: **Journal of Computer-Mediated Communication**, v. 6, n. 2, 2001.

SHEN, L. Y.; TAM, V. W. Y. Project feasibility study: the key to successful implementation of sustainable and socially responsible construction management practice. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 3, p. 254-259, 2010.

SHIGUNOV NETO, A., CAMPOS, L. M. de S. **Fundamentos da Gestão Ambiental**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2009.

SILVA FILHO, J. C. G. Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua. In: **Revista Produção**, v. 17, n. 1, p. 109-128, 2007.

SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. Environmental management in Brazilian companies. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 15, n. 4, p. 380-388, 2004.

SINCLAIR, D.; ZAIRI, M. Performance measurement: a critical analysis of the literature with respect to total quality management. In: **International Journal of Management Reviews**, v.2, n. 2, p. 145-168, 2000.

SINGH, J. Tackling measurement problems with Item Response Theory: principles, characteristics, and assessment, with an illustrative example. In: **Journal of Business Research**, v. 57, p. 184-208, 2004.

SINGH, P. J.; SMITH, A. An empirically validated quality management measurement instrument. In: **Benchmarking: An international Journal**, v. 13, n. 4, p. 493-522, 2006.

SINGH, R. K. An overview of sustainability assessment methodologies. **Ecological indicators**, 2011.

SKULMOSKI, G. J. Project maturity and competence interface. In: **Cost Engineering**, v. 43, n. 6, p. 11-8, 2001.

SOARES, T. M. Utilização da teoria da resposta ao item na produção de indicadores sócio-econômicos. In: **Pesquisa Operacional**, v. 25, n. 1, p. 83-112, 2005.

SOLEDADE, M. G. M. ISO 14000 e a Gestão Ambiental: uma reflexão das práticas ambientais corporativas. In: IX ENGEMA, 2007. **Anais...**

SOLIGO, VALDECIR. Indicadores: conceito e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais. In: **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 23, n. 52, p. 12-25, maio/ago. 2012.

SOUSA, M. A. B. de. Gerenciamento de aspectos e impactos ambientais em uma empresa fabricante de tubos, tubeteseconômicos. In: **Revista Produção Online**, v. 6, n. 1, 2008.

SRIVASTAVA, S. Green supply-chain management: A state-of-the-art literature review. In: **International Journal of Management Reviews**, v. 9, n. 1, p. 53-80, 2007.

STONE, G. W. Eco-orientation: an extension of market orientation in an environmental context. In: **Journal of Marketing Theory and Practice**, v. 8, p. 21-31, 2000.

STRUTT, J.; SHARP, J. Capability maturity models for offshore organisational management. In: **Environment International**, v. 32, n. 8, p. 1094-1105, 2006.

SUEYOSHI, T.; GOTO, M. Data envelopment analysis for environmental assessment: comparison between public and private ownership in petroleum industry. In: **European Journal of Operational Research**, v. 216, n. 3, p. 668-678, 2012.

SUTHERLAND, W.J.; PULLIN, A.S.; DOLMAN, P.M.; KNIGHT, T.M.. The need for evidence-based conservation. In: **TRENDS in Ecology and Evolution**, v. 19, n. 6, p. 305-312, jun. 2004.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade Brasileira**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

TACHIZAWA, T. Sustentabilidade e responsabilidade social: proposta de modelo de diagnóstico socioambiental baseada em pesquisa empírica. In: **Revista Produção Online**, v. 9, n. 4, 2009.

TAVARES, H. R. Teoria da Resposta ao Item para dados longitudinais. **Tese** (Doutorado em Estatística)– Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

TAVARES, H. R. Um método alternativo para estimação de parâmetros populacionais em modelos de resposta ao item. In: 34ª Reunião Regional da Associação Brasileira de Estatística, 2002, Fortaleza - CE. **Resumos...** São Paulo: ABE - Associação Brasileira de Estatística, 2002.

TAVARES, H. R.; ANDRADE, D. F. Grow Curve Models for Item Response Theory. In: American Educational Research Association (AERA), 2004, San Diego, Estados Unidos. **Anais...** AERA 2004 Annual Meeting, 2004a.

TAVARES, H. R.; ANDRADE, D. F. Grow Curve Models for Item Response Theory. In: 16º SINAPE - Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística. Caxambu – MG. **Resumos...** São Paulo: ABE - Associação Brasileira de Estatística, 2004b.

TAVARES, H. R.; ANDRADE, D. F. Growth Curve Models for Longitudinal Item Response Data. In: Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA), 2005, Montreal, Canadá, 2005(c). **Anais...**

TAVARES, H. R.; ANDRADE, D. F.; PEREIRA, C. A. Detection of determinant genes and diagnostic via Item Response Theory. In: **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 4, p. 679-685, 2004(a).

TEZZA, R. **Modelagem multidimensional para mensurar qualidade em website de e-commerce utilizando a Teoria da Resposta ao Item**. 181f. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

TEZZA, R. Proposta de um construto para mensurar usabilidade em site de e-commerce utilizando a Teoria da Resposta ao Item. 2009. 139 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

TEZZA, R., MOREIRA JUNIOR, F. J. Avaliação de usabilidade em sites de e-commerce: uma aplicação da teoria da resposta ao item (TRI). In: **Revista Ação Ergonômica**, v. 5, n. 3, 2011.

TEZZA, R.; BORNIA, A. C. Proposta de uma modelagem para mensuração de desempenho em e-commerce B2C. In: V Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGET). **Anais...** p. 21-35, 2008.

TEZZA, R.; BORNIA, A. C. Sistemas de medição de desempenho: uma revisão e classificação da literatura. In: **Revista Gestão & Produção**, v.17, n. 1, 2010.

TEZZA, R.; BORNIA, A. C. Teoria da resposta ao item: vantagens e oportunidades para a engenharia de produção. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção (Enegep), **Anais...**, Salvador/BA, 2009.

TEZZA, R.; BORNIA, A.C.; ANDRADE, D.F. de. Measuring web usability using item response theory: principles, features and opportunities. In: **Interacting with Computers**, n. 23, p. 167-175, 2011.

THISSEN, D. **MULTILOG. User's guide: multiple categorical item analysis and test scoring using item response theory**. Chicago, Ill: Scientific Software Inc., 1991.

THISSEN, D.; CHEN, W.; BOCK, R. **Multilog® 7.0** [Computer software]. Chicago: Scientific Software, 2003.

THISSEN, D.; STEINBERG, L. Data analysis using item response theory. In: **Psychological Bulletin**, v. 104, p. 385-395, 1988.

THISSEN, D; CHEN, W; BOCK, R. **Multilog® 7.0 [Computer software]**. Chicago: Scientific Software, 1998.

THOMSON REUTERS. **EndNote X5**. University of Lethbridge, 2010. Disponível em: <<http://www.endnote.com>>. Acesso em: 27 ago. 2012.

THOMSON, A.; ANDREW, M.; JARVIS, T.; HOWARD, B. **EMS National Pilot program. Final Report for Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry.** Reference Number 42443883. URS Australia Pty. Ltd., Hackney South Australia. 2006.

THURSTONE, L.L. **Multiple factor analysis.** Chicago: University of Chicago Press, 1947.

UZUMERI, M. V. ISO 9000 and other metastandards: principles for management practice? In: **The Academy of Management Executive**, v. 11, p. 21-36, 1997.

VALLE, C. E. do. **Como se preparar para as normas – ISO 14000:2004 – Qualidade Ambiental.** São Paulo: Editora Pioneira, 1995.

VALLE, C.E. **Qualidade Ambiental – O desafio de ser competitivo protegendo o meio ambiente.** São Paulo: Pioneira, 1998.

VALLE, R. C. A construção e a interpretação de escalas de conhecimento: considerações gerais e uma visão do que vem sendo feito no SARESP. In: **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 23, p. 71-92, 2001.

VALLE, R. C. Comportamento diferencial do item: uma apresentação. In: **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 25, p. 167-183, 2002.

VALLE, R. C. **Teoria da Resposta ao Item.** Dissertação (Mestrado em Estatística)- Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

VALLE, R. C. Teoria da Resposta ao Item. In: **Estudos em Avaliação Educacional**, n. 21, p. 7-91, 2000.

VAN BELLEN, H. M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. In: **Ambiente & Sociedade**, v. 7, n. 1, p. 67-88, 2004.

VAN DER LINDEN, W. J.; HAMBLETON, R. K. **Handbook of modern item response theory**. New York: Spring-Verlag, 2007.

VARGAS, V. C. C.; SELIG, P. M.; ANDRADE, D. F.; RIBEIRO, J. L. D. Avaliação dos intangíveis: uma aplicação em capital humano. In: **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 619-634, set./dez. 2008.

VARGAS, V. do C. C. de. Medida padronizada para avaliação de intangíveis organizacionais por meio da teoria da resposta ao item. 2007, 207 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção)– Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2007.

VASCONCELOS, A. P.; BATISTA, M. J.; ALEXANDRE, J. W. C.; ANDRADE, D. F.; ARAUJO, A. M. S. Teoria da Reposta ao Item aplicada à Gestão pela Qualidade Total: proposta do modelo de escala gradual. In: 34ª Reunião Regional da Associação Brasileira de Estatística, 2002, Fortaleza – CE, 2002. **Anais...**

VENSELASR, J. Environmental training: industrial needs. **Journal of cleaner production**. V.3, p.9-12. 1995.

VEY, I. H. Avaliação de desempenho logístico no serviço ao cliente baseada na teoria da resposta ao item. 275p, **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

VIADIU, F. M.; FA, M. C.; SAIZARBITORIA, I. H. ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. In: **International Journal of Operations & Production Management**, v. 26, n. 2, p. 141-165, 2006.

VIANNA, W. B.; GIFFHORN, E.; FERREIRA, N. A. C.; PALADINI, E. P. Alinhamento estratégico e indicadores de desempenho: um estudo para a integração de processos de Gestão da Qualidade. In: **Revista Produção Online**, v. 10, n. 1, 2010.

VIDOTTO G.; BERLOTTI G.; CARONE M., F.; ARPINELLI F.; BELLIA V.; JONES P. W.; DONNER, C. F. A new questionnaire

specifically designed for patients affected by chronic obstructive pulmonary disease: The Italian health status questionnaire. In: **Respiratory Medicine**, v. 100, n. 5, p. 862-870, 2006.

VINCENT, J. R. Microeconomic analysis of innovative environmental programs in developing countries. In: **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 4, n. 2, p. 221-233, 2010.

VITERBO JR., E. **Sistema Integrado de Gestão Ambiental**. São Paulo: Aquariana, 2000.

WAGNER, M. How to reconcile environmental and economic performance to improve corporate sustainability: corporate environmental strategies in the European paper industry. In: **Journal of Environmental Management**, v. 76, n. 2, p. 105-118, 2005.

WAGNER, M. National culture, regulation and country interaction effects on the association of environmental management systems with environmentally beneficial innovation. In: **Business Strategy and the Environment**, v. 18, n. 2, p. 122-136, 2009.

WALKER, C. M.; BERETVAS, S. N. Comparing multidimensional and unidimensional proficiency classifications: Multidimensional IRT as a diagnostic aid. In: **Journal of Educational Measurement**, v. 40, p. 255–275, 2003.

WEI, H. **Multidimensionality in the NAEP science assessment: substantive perspectives, psychometric models, and task design**. PhD Dissertation University of Maryland, 2008.

WILSON, M. **Constructing measures: an item response modeling approach**. Lawrence Erlbaum. 2005.

WINN, M. I.; ANGELL, L. C. Towards a process model of corporate greening. *Organization Studies*, v. 21, p. 1.119-1.147, 2000.

WOUTERS, M.; SPORTEL, M. The role of existing measures in developing and implementing performance measurement systems. In: **International Journal of Operations & Production Management**, v. 25, n. 11, p. 1062-1082, 2005.

WU, A. D.; ZUMBO, B. D. Thinking about item response theory from a logistic regression perspective: A focus on polytomous models. In: SAWILOWSKY, S. S. (ed.). **Real data analysis**. AERA. Educational Statisticians Book Series. Greenwich, CT: Information Age Publishing, Inc., p. 241–269, 2007.

WU, I. L. Model management system for IRT: based test construction decision support system. In: **Decision Support Systems**, v. 27, p. 443-458, 1999.

XIUZHEN, C.; JINCHENG, S.; JINHU, W. Strategic environmental assessment and its development in China. In: **Environmental Impact Assessment Review**, v. 22, n. 2, p. 101-109, 2002.

YIN, H.; MA, C. International integration: a hope for a greener China? In: **International Marketing Review**, v. 26, n. 3, p. 348-367, 2009.

ZAPATA, C.; NIEUWENHUIS, P. Exploring innovation in the automotive industry: new technologies for cleaner cars. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 1, p.14-20, 2010.

ZENG, S. X.; MENG, X. H. How environmental management driving forces affect environmental and economic performance of SMEs: a study in the Northern China district. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 19, n. 13, p. 1426-1437, 2011.

ZHU, Q., SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management in chinese manufacturing enterprises. In: **Journal of Operations Management**, v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.

ZHU, Q.; SARKIS, J. *et al.* Initiatives and outcomes of green supply chain management implementation by Chinese manufacturers. In: **Journal of Environmental Management**, v. 85, n. 1, p. 179-189, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A – LISTA DOS ITENS FUNDAMENTADOS

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO CONSTRUTO

(10) Itens sobre a POLÍTICA AMBIENTAL

Item - 01 - A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.

As questões ambientais não podem mais ser tratadas isoladamente, pois compõem um sistema que demanda planejamento, implementação, monitoramento e melhoria contínua (JOHNSTONE; LABONNE, 2009; CAMPOS *et al.* 2013). A política ambiental para Harrington e Knight (2001, p. 34) é entendida como sendo a “Declaração da organização, expondo suas intenções e princípios em relação a seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”. Acrescentam que um SGA é “parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implantar, adquirir, analisar criticamente e manter a política ambiental da empresa”. Um SGA pode ser definido como parte do sistema de gestão organizacional utilizado para projetar, implementar e gerenciar a política ambiental. Ele inclui elementos interdependentes, tais como a estrutura organizacional, a divisão de responsabilidades e o planejamento de práticas, procedimentos, processos e recursos necessários para a determinação da referida política e seus objetivos (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008; BALZAROVA; CATSKA, 2008; SITNIKOV, 2012). A política ambiental tem um efeito direto sobre o comportamento ambiental das empresas somente quando elas necessitam obter a certificação ISO 14001 (BARAJAS *et al.* 2007). Os fatores que têm influência positiva sobre essa adoção são: relativas vantagens, compatibilidade de políticas verdes, apoio organizacional, qualidade de recursos humanos, pressão regulatória e apoio governamental (LIN; HO, 2010). Sharma (2000) nos diz que as escolhas estratégicas que as empresas conduzem em relação ao SGA relacionam-se com a interpretação que seus gestores têm do ambiente e de como esse ambiente influencia nessas decisões, como uma oportunidade ou ameaça, como benefício ou como custo (ALPERSTEDT, 2010). Gonzales-Benito e González-Benito (2005a,b, 2008a,b), que fazem uma análise da relação entre motivações ambientais e a certificação da ISO 14001, dividem o padrão por meio dos seguintes pontos: política ambiental, planejamento, implementação, verificação do funcionamento, revisão e ação corretiva da gestão da empresa. A

ISO 14001 foi desenvolvida para ser o escopo de um plano estratégico da gestão ambiental das empresas, envolvendo política, planos e ações (MARTINS, LAUGENI, 2006; HILLARY, 2004). Cabe à gestão ambiental adequar o conteúdo de seus programas e políticas à estratégia dos negócios vigentes para aumentar o desempenho ambiental (JABBOUR; SANTOS, 2006; JOHNSTONE; LABONNE, 2009; EARNHART, 2013). Para Moreira (2001, p. 85), os principais objetivos do SGA são “controlar sistematicamente o desempenho ambiental e promover sua melhoria contínua”. Ainda, conforme colocado na norma (Anexo A da ISO 14001, A.1-Requisitos Gerais, p. 8), estes objetivos são alcançados mediante um processo estruturado, cujo ritmo e amplitude são determinados pela organização, à luz de circunstâncias econômicas e outras.

(1) Jabbour; Santos (2006); (2) Sharma (2000); (3) Alperstedt (2010); (4) Barajas *et al.* (2007); (5) Lin; Ho (2010); (6) Harrington; Knight (2001); (7) Melnyk *et al.* (2002); (8) Fortunski (2008); (9) Moreira (2001); (10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b); (11) Martins; Laugeni, 2006; (12) Balzarova; Catska (2008); (13) Hillary (2004); (14) Sitnikov, (2012); (15) Campos *et al.* (2013); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (17) Earnhart, (2013).

Item 2 - A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.

As empresas que adotam uma abordagem mais proativa envolvem o gerenciamento do risco, a prevenção da poluição e a comunicação que ajuda a organização a administrar as políticas ambientais para o futuro (SANCHES, 2000). Além do aumento do *market share*, melhoria da satisfação do cliente, eficiência das operações e processos, redução de custos, melhoria de imagem e reputação e melhoria das práticas de gestão de riscos são as mais importantes razões para buscar a certificação (BARAJAS *et al.* 2007). Dentre os efeitos benéficos da norma sobre a tecnologia da inovação, melhorias nos procedimentos de segurança e diminuição do risco de acidentes ambientais (KHANNA *et al.* 2007; BARAJAS *et al.* 2007). Os fatores como custo e grau de risco são preocupações para mobilização de recursos comuns entre a aprovação da implementação do SGA que exige um substancial investimento em recursos materiais e humanos (SAKR *et al.* 2010). A valorização das ações no mercado, maior satisfação do cliente, melhoria da eficiência das operações e processos, redução de custos, melhoria da imagem, reputação, e melhores práticas de gestão de riscos são as razões mais importantes para a busca da certificação (ISO 14001) e os benefícios obtidos por meio da certificação (TAN, 2005). Takahashi e Nakamura (2010), que estudaram empresas industriais japonesas, constataram que as empresas são mais propensas a buscar a certificação ISO 14001, quando as operações envolvem baixos graus de complexidade. Além disso, elas encontraram suporte para a hipótese de que as empresas enfrentam mais incertezas em suas operações, portanto, maior risco.

são mais propensas abusarem a certificação. As pesquisas sobre os aspectos relativos aos riscos, barreiras para inovação, custos, inovação técnica e tecnológica e indicadores ambientais, estão registrados nos estudos por setor como (LABODOVÁ, 2004; CLANCY, 2001; COSKUN; KARACA, 2008; RAO *et al.* 2009; CODREANU, 2009; e SHI *et al.* 2010). A implantação do SGA nas empresas está caracterizada nos últimos anos em todo o mundo, conforme estudo dos autores (HILLARY, 2004; WOODAL *et al.* 2004; SEIFERTT, 2008; GUNARSSON *et al.* 2010; ZORPAS, 2010; ATANASE *et al.* 2011; PSOMAS *et al.* 2011; BANJO; COETZER, 2012; PEIXE *et al.* 2013), dentre outros.

(18) Tan (2005); (19) Khanna *et al.* (2007); (4) Barajas *et al.* (2007); (20) Peixe *et al.* (2013); (21) Sakr *et al.* (2010); (13) Hillary (2004); (22) Woodal *et al.* (2004); (23) Seifertt (2008); (24) Gunarsson *et al.* (2010); (25) Zorpas (2010); (26) Atanase *et al.* (2011); (27) Banjo; Coetzer (2012); (28) Labodová (2004); (29) Clancy (2001); (30) Coskun; Karaca (2008); (31) Rao *et al.* (2009); (32) Codreanu (2009); (33) Shi *et al.* (2010); (34) Takahashi e Nakamura (2010); (35) Sanches (2000).

Item - 03 - Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.

O termo “política ambiental” é definido pela norma ISO 14001 como “a declaração da organização, expor suas intenções e princípios em relação ao seu desempenho ambiental global, que provê uma estrutura para a ação e definição de seus objetivos e metas ambientais”. O atual cenário econômico-tecnológico impõe às organizações a necessidade de mudanças contínuas no modo de operar e gerir seus negócios para que se adequem à nova realidade para manterem a competitividade dos seus negócios (OLIVEIRA *et al.* 2010). Assim, estabelece a orientação e fixa os princípios de ação para a organização definir a política ambiental. A política ambiental é uma declaração de comprometimento empresarial com o meio ambiente, sendo a base do sistema de gestão da empresa (REIS; QUEIROZ, 2002). Os planos ambientais estabelecem a política estratégica da empresa diante dos imperativos ambientais, determinando as metas a serem atingidas, assim como as medidas a serem utilizadas para implementar a estratégia, avaliar seu resultado e estabelecer novos planos (SANCHES, 2000). O conteúdo dos planos ambientais varia de empresa para empresa, as que se voltam para os princípios da sustentabilidade e responsabilidade ambientais utilizam requisitos internos ou metas até mais restritivos que os legalmente impostos, adotam uma abordagem integrada das questões ambientais em suas estratégias de negócios (SITNIKOV, 2012). As empresas industriais que procuram se manter competitivas percebem cada vez mais que, diante das questões ambientais, são exigidas novas posturas, num processo de renovação contínua (SANCHES, 2000; BALZAROVA; CATSKA, 2008). As pressões ocorrem quando uma organização imita as ações dos

concorrentes bem sucedidos na indústria, na tentativa de melhorar o seu desempenho ambiental. Assim, a globalização dos negócios criou oportunidades para os fabricantes chineses aprenderem e compartilharem inovações com seus concorrentes estrangeiros por meio de oferta, em cadeia internacional, especialmente as que operam na China (CHRISTMANN; TAYLOR, 2001; LIU *et al.* 2005; ZHU; SARKIS, 2007; ZHU *et al.* 2012). A integração da gestão ambiental com outras funções organizacionais podem resultar em melhorias no desempenho ambiental (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) do mercado e imagem pública (WAGNER, 2007). As empresas tendem a aumentar seu valor de mercado se afirmar que eles estão adotando sistemas de gestão ambiental (JACOBS *et al.* 2010). Em uma pesquisa realizada por Campos (2012) em pequenas e médias empresas do estado de Santa Catarina, identificou-se que seis requisitos da ISO 14001 foram apontados como tendo um alto nível de importância entre ambas empresas. São eles: (1) política ambiental, (2) aspectos ambientais, (3) requisitos legais, (4) documentação do SGA, (5) medição e monitoramento e (6) avaliação de conformidade. Destaca-se que, o item mais importante foi a política ambiental. Nas empresas de pequeno porte isso pode ser feito por meio da conversa ou treinamento informal (CHAVAN, 2005; CAMPOS; MELO, 2008). No caso das grandes empresas, a alta gerência deve assegurar que esta política tem sido compreendida por todos os empregados (CHAVAN, 2005). Assim, será um impulso a eco-certificação da conformidade nos países em desenvolvimento para melhorar o desempenho ambiental da empresas (BLACKMAN, 2012).

(37) Reis; Queiroz (2002); (35) Sanches (2000); (38) Oliveira *et al.* (2010); (12) Balzarova; Catska (2008); (39) Zhu *et al.* (2012); (40) Christmann; Taylor (2001); (41) Liu *et al.* (2005); (42) Zhu; Sarkis (2007); (43) Jacobs *et al.* (2010); (44) Wagner (2007); (45) Campos (2012); (46) Chavan (2005); (47) Campos; Melo (2008); (14) Sitnikov (2012); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (49) Blackman, 2012.

Item - 04 - Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.

O sistema de gestão ambiental inclui elementos interdependentes, tais como a estrutura organizacional, a divisão de responsabilidades e o planejamento das práticas e processos, que são recursos necessários para determinação da política, objetivos e metas ambientais (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008; GONZALES-BENITO; GONZÁLES-BENITO (2005a,b; 2008a,b). Os responsáveis pelo SGA das empresas têm uma visão abrangente, incluindo conhecimento sobre seus aspectos estratégicos, financeiros e operacionais (THOUMY; VACHON, 2012). Embora seu julgamento sobre estes aspectos possam receber influência pela condição dada a sua responsabilidade pelo desempenho do sistema (OLIVEIRA; SERRA 2010). A responsabilidade da gestão ambiental da empresa é utilizada para projetar, implantar e gerenciar a política ambiental no contexto das empresas (MELNYK *et al.* 2002;

FORTUNSKI, 2008; SITNIKOV, 2012). Para Rodríguez *et al.* (2011), recorrendo a AENOR (2004) e SEPI (2000), a ISO 14001 exige que as empresas designem um ou vários representantes da gestão compapéis e responsabilidades bem definidos, com autoridadesuficiente para garantir o estabelecimento e a manutençãode um SGA. Em qualquer empresa, o meio ambiente é uma funçãohorizontal, de modo que a implementação bem sucedida de um SGArequero compromisso de todos os colaboradoresda organização. As responsabilidades ambientaisnão devem estarrestritas aosresponsáveispela função ambiental, devendo envolver outras áreasda organização(SITNIKOV,2012). Para Jabbour *et al.* (2013), que avaliaram as principais características das equipes verdes em empresas brasileiras e analisaram as relações entre as equipes verdes e do nível de maturidade gestão ambiental nas empresas. Esta avaliação foi realizada em duas fases complementares com o levantamento de 94 empresas com certificação ISO 14001 e um estudo de caso múltiplo de quatro empresas industriais. Neste sentido, as equipes verdes são frequentemente considerados na literatura como um fator essencial para empresas com o objetivo de implementar e melhorar as abordagens e práticas da gestão ambiental. Os resultados da pesquisa sugerem que 82% das empresas pesquisadas têm equipes verdes multifuncionais, que envolvem vários departamentos das empresas e 65% têm equipes verdes funcionais, ou seja, equipes individuais com departamento. Quanto aos resultados do estudo de caso sugerem que a utilização das seleções verdes que é um instrumento para o esverdeamento das empresas com ISO 14001 no Brasil. Acrescentam ainda os autores, que a empresa mais proativa e avançada na gestão ambiental usam equipes verdes. Neste sentido, com aplicação da técnica das equipes verdes são necessários para implementação de práticas de gestão ambiental, conforme os resultados foram demonstrados pelas empresas e suas políticas para implementação de iniciativas e práticas ambientais (JABBOUR *et al.* 2013).

(7) Melnyk *et al.* (2002); (8) Fortunski, (2008); (225) Oliveira; Serra (2010); (50) Rodríguez *et al.* (2011); (51) AENOR (2004); (52) SEPI (2000); (20) Peixe *et al.* (2013); (53) Jabbour *et al.* (2013); (10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b);(14) Sitnikov, (2012); (54)Thoumy; Vachon, (2012).

Item - 05 - A empresa possui estrutura adequada (local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para condução do processo de implementação da política ambiental.

Para Harrington e Knight (2001, p. 34), a gestão ambiental é “parte do sistema global de gestão que inclui a estrutura organizacional, o planejamento de atividades, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, adquirir, analisar e manter a política ambiental da organização”. Para tanto, a estrutura da norma ISO 14001 pode ser aplicada de forma a ajustar a realidade da empresa, pautada na essência dos requisitos, aspectos e princípios norteadores do SGA. Além disso, confere um caráter universal, pois dessa forma, podem ser adaptados por empresas de todos os portes e qualquer região (OLIVEIRA; SERRA, 2010). O SGA inclui elementos interdependentes, tais como a estrutura organizacional, a divisão de responsabilidades, planejamento das práticas e processos, que são recursos necessários para determinação da política, objetivos e metas ambientais (MELNYK *et al.* 2002; FORTUNSKI, 2008; GONZALES-BENITO e GONZÁLES-BENITO 2005a,b; 2008a,b). Bajaraset *al.* (2007) sugere a existência de três grupos diferenciados: (1) fábricas que têm um departamento de meio ambiente, mas a proporção de pessoas e os investimentos em proteção ambiental são baixos; (2) fábricas que possuem um departamento de meio ambiente e mantêm uma proporção de gastos maior na área ambiental e são certificadas pela ISO 14001; (3) fábricas que apresentam uma melhoria quantitativa e qualitativa, de recursos humanos e possuem departamento de meio ambiente, com investimento mais alto em relação ao número total de seus recursos para certificadas pela ISO 14001. Assim, as inovações e grau de risco são preocupações que mobilizam recursos para aprovação do SGA que exige um substancial investimento em recursos materiais e humanos (BALZAROVA;CATSKA, 2008; SAKR *et al.* 2010; SITNIKOV, 2012).

(4) Barajaset *al.* (2007); (6) Harrington; Knight (2001); (225) Oliveira; Serra (2010); (21) Sakr *et al.*(2010); (7) Melnyket *al.* (2002); (8) Fortunski (2008); (12) Balzarova e Catska (2008); (10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b);(14) Sitnikov (2012).

Item - 06 - A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.

O desafio central para a governança ambiental das empresas está fundamentado em custos privados para produção de externalidades ambientais positivas, com a redução do impacto de suas atividades ao meio ambiente. Os regulamentos de comando e controle que são baseados na crença da coerção pelas organizações estatais. Neste sentido, as organizações estatais são criticados por serem ineficientes na fiscalização intensiva e menos eficazes, em combater a nova geração de problemas causados ao meio ambiente (FIORINO, 1999; PRAKASH; POTOSKI, 2006; BARAJAS *et al.* 2007; BALZAROVA; CATSKA, 2008). As empresas não são susceptíveis de fornecerem

voluntariamente os benefícios à sociedade com a redução de impactos ao meio ambiente se não houver pressão das partes interessadas (DARNALL *et al.* 2009). As empresas pequenas, médias e grandes enfrentem barreiras para a adoção do SGA, pois há falta de: recursos financeiros – estão focando a sobrevivência imediata ao invés de benefícios potenciais derivados no longo prazo; tempo; experiência; acesso à informação; interesse dos empresários na sobrevivência do negócio ao invés de conformidade com os regulamentos; conhecimento; consciência ambiental e relevância da legislação. Exemplos de barreiras comerciais: políticas de importação – tarifas e outras taxas e/ou impostos de importação; normas e regulamentos técnicos, regras de etiquetagem, testes, certificados; compras governamentais; subsídios à exportação; não proteção da propriedade intelectual; barreiras ao comércio de serviços; barreiras ao investimento estrangeiro; e outras (GUNNINGHAM, 2002; THOUMY; VACHON, 2012). Dentre as barreiras comerciais citadas, têm-se as normas e regulamentos técnicos, o que permite concluir que a empresa que possui a certificação ISO 14001 terá maior chance de permanecer no mercado, por meio da certificação eliminando-se as barreiras comerciais por ter uma aceitação internacional (PEROSA, 2007). Acrescenta-se que a implementação da certificação do SGA dá visibilidade por requisitos como: (1) credibilidade - as normas internacionais são desenvolvidas por consenso, com os membros de mais de 170 organizações-membro da ISO; os melhores especialistas mundiais participam do processo e desenvolvimento com rigor do processo para evitar desvios metodológicos; (2) reconhecimento - as normas desenvolvidas pela ISO são utilizadas e reconhecidas em todo o mundo; possuem um nível de reconhecimento setoriais, regionais e nacionais; (3) proliferação pelo uso eficiente dos recursos - é importante que cada empresa, setor industrial e país desenvolvam um conjunto de critérios para implementar o sistema de gestão ambiental (PEROSA, 2007).

(4) Barajas *et al.* (2007); (12) Balzarova; Catska (2008); (55) Darnall *et al.* (2009); (56) Fiorino (1999); (57) Prakash; Potoski (2006); (58) Gunningham (2002); (59) Perosa (2007); (54) Thoumy; Vachon (2012).

Item - 07 - A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.

Os fatores sociais (exigências dos consumidores e ações de entidades não-governamentais) e fatores econômicos e políticos (imposição de restrições e multas e novas legislações) exercem pressões adicionais para a introdução do gerenciamento ambiental nas empresas (OLIVEIRA; SERRA, 2010). O processo de criação da legislação ambiental e da implantação do SGA possibilita identificar oportunidades para reduzir o uso de materiais e energia, bem como melhorar a eficiência dos processos produtivos da empresa (CHAN; WONG, 2006; LEE; RHEE, 2006). A gestão ambiental é historicamente tida como sendo regulamentos de comando e controle decorrentes de princípios gerais e objetivos introduzidos em nível internacional, que se tornaram ratificados por meio de

tratados ou convenções internacionais (BRADY, 2005). Durante as últimas décadas as deficiências da legislação levaram a um maior desenvolvimento e difusão da gestão ambiental por meio de organizações privadas ou não governamentais, incentivando as empresas a ir além do cumprimento legislativo (BIONDI *et al.* 2000; DELMAS; TOFFEL, 2008). Houve um desenvolvimento considerável de modelos voluntários de gestão ambiental, que vai além das exigências legislativas e a pressão para realizar a sua implementação (DELMAS; MONTIEL, 2008; STEVENS *et al.* 2012). Além, de propor a assunção da responsabilidade social e da criação das circunstâncias para cumprimento da legislação vigente, estes sistemas possibilitam identificar oportunidades para reduzir o uso de materiais e energia, bem como melhorar a eficiência dos processos (CHAN; WONG, 2006). Os programas de qualidade total ambiental (QTAM) foram criados para servir de base para adotar a prevenção da poluição mais proativa, com os programas internos de gestão ambiental (KOEHLER, 2007). Estes programas se encaixam dentro do contexto em termos de várias condições gerais sobre regulação voluntárias (DARNALL *et al.* 2008). Essas políticas incluem as políticas regulatórias "economia circular", cujos objetivos são, em conjunto, melhorar o desempenho ecológico e econômico em nível nacional, nível regional, municipal e empresarial (YUAN *et al.* 2006). A gestão ambiental de recursos voluntários para os reguladores que procuram reduzir os encargos administrativos, custos e os atrasos inerentes a processo de regulamentação para as organizações que procuram reduzir despesas e aumentar a eficiência por meio de soluções inovadoras, em comparação ao uso de tecnologias padrão (KHANNA; BROUHL, 2009). Nos estudos realizados por Nishitani *et al.* (2012), os resultados obtidos sugerem que as políticas ambientais podem ser mais eficazes, fornecendo às empresas incentivos econômicos eficazes para a redução dos impactos ambientais, especialmente, nas emissões de poluentes. A combinação destas políticas poderiam incluir a regulação indireta, como por exemplo, o imposto ambiental e o comércio de emissões, os quais oferecem incentivos econômicos. Os autores sugerem que a abordagem ambiental voluntária é limitada por causa da dependência das empresas em aumentar diretamente os lucros. Além dos estudos que enfatizam a regulamentação das indústrias e nas grandes empresas sujeitas a diferentes níveis de regulação de suas instalações (ESTY; WINSTON, 2006). Para cumprir os regulamentos antes de procurar a apelar para outras partes interessadas, como clientes e investidores, a regulação seria a única medida para distinguir perante as pressões regulatórias (JONES, 2008; JONES, 2010). Portanto, um *mix* mais abrangente da política ambiental pode ser necessário para encorajar as empresas a reduzirem seus impactos. Por exemplo, a redução de gases de efeito estufa é uma questão importante, apesar das limitações vale estimular a gestão ambiental corporativa para a proteção ambiental (NISHITANI *et al.* 2012). Neste sentido, as variáveis para capturar a informação são limitadas, os estudos examinado a influência de uma medida global para as pressões regulatórias, como uma estratégia ambiental

mais completa entre as instalações heterogêneas das indústrias (DAVIES; MAZUREK, 1996; KHANNA *et al.* 2007). As teorias demonstram que a regulamentação prevê incentivos e oportunidades para alcançar estes objetivos por meio da gestão ambiental voluntária, dependendo da fase do processo de desenvolvimento regulamentar. As leis e normas são aprovadas para as empresas anteciparem ou influenciar futuros regulamentos e ganharem vantagem competitiva pela execução voluntária da sua concorrência de preços e aumenta o lucro (LYON; MAXWELL, 2004). Para isso existem dois cenários à medida que: (1) os acordos voluntários - são menos onerosas do que a regulamentação, as organizações preferem acordos voluntários; (2) aumentaro rigor regulatório - por associação, à medida que aumenta os custos de conformidade e os incentivos para ultrapassar o cumprimento para aumentar a vantagem competitiva das empresas (LYON; MAXWELL, 2004). Os requisitos podem incluir a notificação compulsória, definir e cumprir metas de redução de impacto, com a utilização de melhores práticas ou adoção de novas tecnologias (KHANNA; BROUHLE, 2009; COGLIANESE; NASH, 2008; EIADAT *et al.* 2008). Outro fator pode ser que, para as corporações multinacionais e seus fornecedores, as pressões para cumprir as normas reconhecidas internacionalmente, com programas internacionais é mais atraentes do que os programas nacionais, definido pelas partes interessadas (DARNALL *et al.* 2009). Para Halila; Tell, (2013) a pesquisa sugere que há duas forças internas para implementação do SGA (iniciativas dos empregados e dos gestores, muitas vezes, visando a redução de custos no futuro) e forças externas (pressão dos clientes, forças competitivas e necessidade de capital de risco).

(60) Chan; Wong (2006); (55) Darnal *et al.* (2009); (61) Koehler (2007); (62) Yuan *et al.* (2006); (64) Nishitani *et al.* (2012); (65) Stevens *et al.* (2012); (66) Brady (2005); (67) Delmas; Toffel (2008); (68) Delmas; Montiel (2008); (69) Esty; Winston (2006); (70) Jones (2008); (338) Jones (2010); (19) Khanna *et al.* (2007); (71) Davies; Mazurek (1996); (72) Khanna; Brouhl (2009); (73) Lyon; Maxwell (2004); (74) Coglianese; Nash (2008); (75) Biondi *et al.* (2000); (76) Halila; Tell (2013); (78) Darnall *et al.* (2008); (79) Eiadat *et al.* (2008); (80) Lee; Rhee, (2006); (225) Oliveira; Serra (2010).

Item - 08 - A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.

A ISO 14001 foi desenvolvida para ser o escopo de um plano estratégico da gestão ambiental das empresas, envolvendo política, planos e ações (MARTINS, LAUGENI, 2006; GONZALES-BENITO; GONZÁLES-BENITO, 2005a,b; 2008a,b). As partes interessadas da indústria podem influenciar as práticas ambientais da organização. São os concorrentes de uma organização operando dentro de um mesmo setor industrial. As organizações geralmente monitoram as atividades ambientais das empresas concorrentes dentro de seu setor industrial e respondem às expectativas normativas sobre padrões emergentes para a gestão ambiental (BARAJAS *et al.* 2007; DARNALL

et al. 2009). A gestão estratégica das empresas envolve lidar com as questões ambientais que podem ter um efeito poderoso sobre seus produtos e processos (PARTIDÁRIO; VERGRAGT, 2002). As grandes empresas industriais têm desenvolvido estratégias ambientais inovadoras e proativas para lidar com estas questões e para ganhar vantagem competitiva sobre seus concorrentes (PARTIDÁRIO; VERGRAGT, 2002). Cada vez mais, os intervenientes da cadeia de valor foram exercendo pressões sobre as organizações para melhorar o seu desempenho ambiental ao adotar práticas de gestão ambiental proativa (ZHU; SARKIS, 2004; ZHU *et al.* 2005; EARNHART, 2013). Essas pressões surgem porque os compradores querem garantir que suas compras são de qualidade ambiental suficiente, pois isso reduz os passivos ambientais associados ao desenvolvimento do produto final (HANDFIELD *et al.* 2002). Da mesma forma, os fornecedores que se preocupam com os seus potenciais passivos ambientais estão cada vez mais exercendo uma maior pressão sobre as organizações para reduzir os impactos ambientais, pois isso diminui a probabilidade de que os produtos do fornecedor serão associados a um acidente ambiental e a descontinuidade do fornecimento dos insumos (DARNALL *et al.* 2009). Os drivers para a participação de pequenos e médios fornecedores da cadeia de suprimentos em iniciativas verdes é um importante diferencial competitivo para a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental (LEE, 2008).

(4) Barajaset *et al.* (2007); (55) Darnall *et al.* (2009); (83) Zhu; Sarkis (2004); (84) Zhu *et al.* (2005); (85) Handfield *et al.* (2002); (11) Martins; Laugeni (2006); (126) Partidário; Vergragt (2000); (10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b); (17) Earnhart (2013); (326) Lee (2008).

Item - 09 - A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.

O SGA tem acrescentado benefícios em diversos setores, com aplicação para validar a política de qualidade e ambiental dos produtos e serviços oferecidos aos consumidores (MARIMON *et al.* 2009, 2010; FRANCESCHINI *et al.* 2010, 2011; BALZAROVA; CASTKA, 2012). As pressões das partes interessadas sobre as empresas, considerando as instalações pelas características do mercado têm se mostrado associada com a gestão ambiental como: status da negociação, estatuto das sociedades multinacionais, tamanho da organização, capacidade de investimento e desenvolvimento, vendas maiores ou receitas (e outras medidas, tais como vendas de ativos que representam proporções maiores de recursos financeiros) do setor industrial e de outros (VIDERAS; ALBERINI, 2000; NAKAMURA *et al.* 2001; JOHNSTONE *et al.* 2007a; JOHNSTONE *et al.* 2007b; HENRIQUES; SADORSKY, 2007). Para Jones (2008) e Jones (2010) a regulamentação está associada positivamente, com as instalações para empresas que buscam vantagem competitiva e redução de custos. Existem vários fatores que poderão resultar em uma associação negativa entre a pressão regulatória e do esforço de gestão ambiental. Primeiro, quando a regulamentação é obrigatória ou realizada por licenças negociáveis, todas as restrições

regulamentares são normativa que podem inibir a inovação e a criatividade. Em segundo lugar, com base no pressuposto de que os custos de conformidade com o aumento do nível de restrição regulamentar, os custos de conformidade pode limitar os recursos disponíveis para a gestão ambiental. Para Gavronski *et al.* (2008), os benefícios percebidos com a normalização e certificação de um SGA, nos padrões sugeridos pela norma NBR ISO 14001, podem ser divididos em dois grupos principais: (1) internos é relacionado aos benefícios do desempenho financeiro e melhoria na produtividade; (2) externos é representado pela resposta aos *stakeholders*, a sociedade e aos caminhos definidos pelo ambiente competitivo do mercado. A empresa torna-se mais atrativa perante investidores após obter a certificação ISO 14001, além de facilitar o acesso e as condições obtidas em empréstimos e financiamentos (OLIVEIRA; SERRA, 2010). (235)Marimon *et al.* (2010); (254) Marimon *et al.* (2011); (88)Johnstone *et al.* (2007a),(198) Johnstone *et al.*(2007b); (89) Videras e Alberini (2000); (90) Henriques; Sadorsky (2007);(91)Nakamura *et al.*(2001); (338) Jones (2010); (70) Jones (2008); (93) Gavronski *et al.*(2008); (225) Oliveira; Serra (2010);(94) Balzarova; Castka (2012).

Item - 10 - A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.

Para Christmann e Taylor (2006), as empresas, muitas vezes, optam por implementações simbólicas, ou seja, atender aos requisitos mínimos das respectivas certificações sem evitaresforços para mudar substancialmente suas práticas ambientais. O mecanismo de controle trabalha sob a premissa de que uma organização independente de estabelecer normas para os padrões exigidos, como para as emissões de gases de efeito estufa e manejo florestal sustentável, quando da implantação do sistema de gestão ambiental pode criar uma infraestrutura de certificações e auditorias. Neste sentido, a certificação de terceira independente tem sido sugerida como um mecanismo para verificar e controlar práticas ambientais das empresas (CASTKA; BALZAROVA, 2008; CONROY, 2007; SMITH; FISCHLEIN, 2010). Os EUA têm mais de 200 Programas Ambientais Voluntários (PAVs) patrocinados por agências governamentais, associações industriais e outras entidades (JONES, 2008, JONES, 2010). Os gestores de negócios podem antecipar as preferências na determinação de como aderir a um programa sinalizando para seus *stakeholders* o compromisso ambiental (CARMIN *et al.* 2003; CASTKA; PRAJOGO, 2013). Em resposta às pressões das partes interessadas primárias (os parceiros da cadeia de abastecimento) e as secundárias (mídia ou ONGs), as empresas abordam as questões ambientais e, muitas vezes, optam por buscar certificações de terceiros independentes para ganhar credibilidade na verificação, sinalizando para as partes interessadas que as práticas ambientais estão sendo realizadas (CASTKA; PRAJOGO, 2013).No contexto da certificação e pressões intervenientes foram estudadas a partir de vários ângulos. Assim, são consideradas as partes interessadas primárias (fornecedores,

multinacionais, acionistas) pelo seu papel na certificação de terceira parte independente. Por exemplo, para Corbett (2006), que explorou a pressão das cadeias de suprimentos globais e argumentou que a certificação é aplicada as cadeias de empresas multinacionais (Guler *et al.* 2002). A literatura reconhece o potencial independente das certificações de terceira parte para atuar como um mecanismo de controle formal para verificar as práticas ambientais das empresas. Por exemplo, Conroy (2007), destaca que a "revolução de certificação" para validar os procedimentos adotados nas empresas parece funcionar em um ambiente global e transnacional, onde o poder dos estados nacionais, em sua legislação tornou-se fraca (MÖRTH, 2004). Sustain Ability (2011) argumenta que o relatório das certificações são "pioneiros" na busca da construção de uma economia mais sustentável. Naveh e Marcus (2005) argumentam que existem diferenças entre as empresas certificadas: a certificação precisa ser amplamente integrada com as práticas internas e externas, que estão sendo usadas na prática diária como um catalisador para mudar as práticas ambientais. No entanto, a certificação de terceira parte trata todas as empresas como se fossem iguais. A certificação não faz distinção entre alto e baixo desempenho das empresas (BOIRAL, 2003). Boiral (2007) argumenta ainda que as certificações estão sendo usadas para legitimar as práticas das empresas, em vez de forçar as empresas para melhorar o seu desempenho ambiental (FRANK; GOTHE-SENF, 2006; EARNHART, 2013). (12) Balzarova; Catska (2008); (94) Balzarova; Castka (2012); (63) Carmin *et al.*(2003);(338) Jones (2010); (70) Jones (2008); (95) Castka; Prajogo (2013); (96) Christmann; Taylor (2006); (97) Conroy (2007); (98) Smith; Fischlein (2010); (100) Corbett (2006); (101) Guler *et al.*(2002); (102) MörtH (2004); (103) Sustain Ability (2011); (104) Naveh; Marcus (2005); (105) Boiral (2003); (99) Boiral (2007); (48)Frank; Gothe-Senf (2006);(17) Earnhart (2013).

(10) Itens sobre PLANEJAMENTO (Plan)

Item - 11 -Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos *stakeholders* (partes interessadas da organização).

As partes interessadas, em diversos estudos têm contribuído com o entendimento de como os *stakeholders* contribuem para a implementação de práticas ambientais (SARKIS *et al.* 2011). Os resultados destes estudos demonstram que a pressão dos agentes secundários obrigam as empresas a buscarem benefícios sem cometer esforços e recursos significativos para internalizar a norma. A pressão dos *stakeholders* age como uma fonte poderosa para forçar as empresas a contabilizarem e melhorarem as suas externalidades (JUN *et al.* 2008). Esta pressão pode ser resultante de grupos de interesse primário e secundário e estes interessados utilizam vários métodos para impor a adoção de práticas ambientais. González-Benito e González-Benito (2006a) remetem-se a Clarson (1995) para fazer a distinção entre o que ele denomina *stakeholders* primários e secundários. Os primários são indivíduos ou grupos cuja participação e suporte são essenciais para a sobrevivência das empresas. Entre eles estão os consumidores, os fornecedores e os órgãos regulamentadores. Os secundários afetam e são afetados pela organização, mas não estão engajados nas transações organizacionais, sendo, portanto, não essenciais para a sobrevivência da organização, como, por exemplo, a mídia e as organizações ambientalistas (ALPERSTEDT *et al.* 2010). As partes interessadas primárias são os parceiros de negócios podem determinar práticas ambientais aos seus fornecedores (CASTKA; PRAJOGO, 2013). As partes interessadas secundárias, tais como organizações não-governamentais (NGs), podem usar a mídia para organizar boicotes as empresas e buscar campanhas de mídias negativas sobre as empresas poluidoras na cadeia de fornecimento (CONROY, 2007). Vários estudos também investigaram grupos de *stakeholders* secundários e suas pressões sobre as empresas (BALZAROVA; CASTKA, 2012). Por exemplo, Guler *et al.* (2002) argumentam que os governos podem colocar uma pressão coercitiva sobre as empresas para obter a certificação. Em outro exemplo, governos fazem sua política de compras apenas com empresas certificadas, que estão autorizados a concorrer em contratos governamentais. Conroy (2007) demonstrara que as partes interessadas da comunidade (tais como ONGs e grupos sociais) podem colocar as organizações sob pressão (por exemplo, por meio de comunicação e boicotes às empresas) e coagir as empresas para obterem a certificação. Qi *et al.* (2011) demonstraram que as partes interessadas da comunidade têm de fato contribuído para a difusão da ISO 14001 na China. Deve-se também notar que as partes interessadas secundárias estão também envolvidas na iniciação dos sistemas de certificações (BALZAROVA; CASTKA, 2012). Muitas empresas têm realmente abraçado a influência da gestão de *stakeholders* para abordar as suas externalidades e tem argumentado que a pressão dos *stakeholders* levou a adoção generalizada de práticas ambientais (SARKIS *et al.* 2010). Os requisitos do SGA de acordo com a ISO

14001 podem ser utilizados para a certificação ambiental com o objetivo de transmitir confiabilidade às partes interessadas ou por autodeclaração da ISO 14001 (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Outras variáveis internas e externas das empresas devem ser consideradas, como mudança da postura dos *stakeholders*(GONZÁLEZ-BENITO *et al.* 2011; CASTKA; PRAJOGO, 2013), órgãos de fiscalização, conscientização ambiental da sociedade, melhorias da qualidade pela sensibilização dos colaboradores, melhoria da imagem pública da empresa, barreiras para a participação no mercado, dentre outros fatores (MARTINS; LAUGENI, 2006; XIA *et al.* 2008). A ISO 14001, especifica os requisitos relativos a um SGA, permitindo à empresa formular sua política, metas e objetivos que levem em conta os aspectos, requisitos e informações referentes aos impactos ambientais significativos que orienta os *stakeholders*(MARTINS; LAUGENI, 2006; XIA *et al.* 2008).O processo de certificação é voluntário e estruturado, que informa a seus *stakeholders* sobre a gestão ambiental (XIA *et al.* 2008). A implantação da ISO 14001, não apenas fornece garantias para manter o meio ambiente, mas também uma forma de demonstrar estas conquistas externas às partes interessadas (TREVOR, 2007). Assim a influência dos *stakeholders* provoca uma sinérgica para o equilíbrio do sistema de gestão ambiental (GONZÁLEZ-BENITO *et al.* 2011).

(106) Sarkis *et al.* (2010); (107) Xia *et al.* (2008); (97) Conroy (2007); (3) Alperstedt *et al.* (2010); (11) Martins; Laugeni (2006); (225) Oliveira; Serra (2010); (108) Trevor (2007); (12) Balzarova; Catska (2008); (55) Darnall *et al.* (2009); (63) Carmin *et al.* (2003); (111) Junet *et al.* (2008); (95) Castka; Prajogo (2013); (81) González-Benito; González-Benito (2006a); (109) González-Benito *et al.* (2011); (101) Guler *et al.* (2002); (112) Qi *et al.* (2011); (94) Balzarova; Castka (2012); (113) Sarkis *et al.*(2011); (95) Castka; Prajogo (2013);

Item -12 - Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.

O SGA em operações produtivas leva à competitividade e inovação das empresas, o que é fundamental para os países com economias emergentes, os quais apresentam avanços das certificações requeridas para entrarem em novos mercados (OLIVEIRA; SERRA, 2010). A compressão de perdas materiais em resíduos orgânicos utilizados como substitutos, em processos de combustão como criação de ajustes para produzir maior eficiência estão definidos nos estudos sobre as barreiras para inovação nos processos (CLANCY, 2001). Para Codreanu (2009), um sistema de baixo custo de controle numérico computadorizado usando tecnologias ambientais sem chumbo, foi aplicada na fabricação de produtos eletrônicos desde o início dos anos 1970, com análise do uso da tecnologia *Vapour Phase Soldering*(VPS). A gestão ambiental empresarial inclui compromissos com a redução de desperdícios, poluição, energia e utilização de recursos, além de definir objetivos, metas para preconizar o desempenho ambiental da organização

(BALZAROVA; CATSKA, 2008; ZORPAS, 2010). A autoregulação representa iniciativas tomadas pelas empresas ou por setores da indústria para empreender e disseminar práticas ambientais que promovam uma maior responsabilidade das empresas (SITNIKOV, 2012) quanto às questões ambientais, mediante a adoção de padrões, monitorações, metas de redução da poluição e assim por diante. Num sentido mais amplo, pode-se dizer que é uma das diversas formas de equilibrar as forças de mercado e distribuir de maneira mais justa, em termos monetários, os danos que a sociedade está suportando como efeito da modificação da qualidade do meio ambiente (SANCHES, 2000).

(12) Balzarova; Catska (2008);(225) Oliveira; Serra (2010); (25) Zorpas (2010); (29) Clancy (2001); (32) Codreanu, (2009); (35) Sanches (2000); (14)Sitnikov (2012).

Item -13 - Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.

Quanto à análise do impacto da regulamentação da gestão ambiental defendido por (JONES, 2008; JONES, 2010) e quanto à participação em programas voluntários para adoção do SGA a é definida pela percepção, motivação, influência, eficácia e efeitos sobre os resultados, destacados nos estudos dos autores que apresentam contribuições (KHANNA *et al.* 2007; KHANNA; BROUHLE, 2009; JONES, 2007; PEIXE *et al.* 2013). As multas governamentais estão relacionadas com os regulamentos e as barreiras comerciais o que pode exercer pressões coercitivas sobre as empresas (RIVERA, 2004). De acordo com Holt e Ghobadian (2009), em um estudo realizado com uma amostra de 60 indústrias, foram encontrados fatores de melhoria do desempenho ambiental referente à legislação, potencial de risco, impacto ambiental e a difusão do uso da ISO 14001, sendo isso explicado pela pressão do governo. As principais dificuldades da gestão do SGA com base na ISO 14001 são: (1) resistência dos colaboradores em relação aos processos de auditoria interna e externa; (2) aumento de custos, de um modo geral, para a empresa; e (3) dificuldade de cumprimento de alguns requisitos da norma em função de constantes mudanças na legislação (OLIVEIRA; SERRA, 2010). A gestão ambiental voluntária permite se antecipar aspectos que podem afetar os negócios pela regulamentação ou até forças do mercado pela ação dos *stakeholders*(ERVIN *et al.* 2008).

(12) Balzarova; Catska (2008); (19) Khanna *et al.* (2007); (20) Peixe *et al.* (2013); (39) Zhu *et al.*(2012);(338) Jones (2010); (70) Jones (2008); (72) Khanna; Brouhle (2009); (114) Jones (2007); (115) Rivera (2004); (282) Holt; Ghobadian (2009);(336) Ervin *et al.* 2008.

Item -14 - Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.

Os artigos de revistas comerciais e manuais de implementação tipicamente enfatizam o potencial da ISO 14001 para melhorar uma organização, referente à imagem pública, e dar-lhe uma vantagem competitiva (LEE; RHEE, 2006; EIADAT *et al.* 2008). Outros benefícios citados incluem melhoria das relações com os organismos reguladores e menor exposição à responsabilidade legal (SHOAL,2000). Quando está relacionado com fatores externos, tem-se benefícios quanto à imagem pública da empresa, vantagens competitivas, demandas de mercados e/ou clientes, busca por melhorias na comunicação com os *stakeholders* (POTOSKI; PRAKASH, 2004). No entanto, como as organizações se tornam cada vez mais responsáveis por seu impacto social e ambiental (PORTER; KRAMER, 2006), eles devem tratar o seu impacto operacional sobre o meio ambiente, de forma local e mais ampla, como um aspecto fundamental da concepção de políticas e demonstrar engajamento por meio de uma melhor gestão ambiental (AIYUB *et al.* 2009). Para CAMPOS *et al.* (2013), existe uma preocupação evidente com a implementação de SGA e certificação ISO 14001, que ultrapassam questões de mercado, tornando-se um importante diferencial para a construção da imagem da empresa, dando maior visibilidade para os interessados. A implantação da norma ISO 14001 traz melhorias na imagem pública das organizações, vantagem competitiva e expectativas de resposta ao cliente (CORBETT; KIRSCH, 2001, 2004; MELNYK *et al.* 2002; POTOSKI; PRAKASH, 2005). Os principais benefícios advindos da adoção do SGA são evidenciadas em publicações que mostram segundo a norma ISO 14001. A melhoria na qualidade da gestão da organização (LAWRENCE *et al.* 2002), os benefícios intangíveis, como melhoria no processo de comunicação interna e externa, motivação dos funcionários e imagem pública da organização (ZUTSHI; SOHAL, 2004; DELMAS, 2002). Para qualquer empresa, os fatores mais importantes para a sua sobrevivência são: continuar a ser rentável, competitiva e aumentar o seu *marketing share* (STEVENS *et al.* 2012). Assim, a implantação da ISO 14001 está relacionada a fatores externos, tais como a imagem pública da organização, vantagens mercadológicas, demandas de mercados e/ou clientes, que buscam por melhorias na comunicação com *stakeholders* (POTOSKI; PRAKASH, 2004; CASTKA; PRAJOGO, 2013). Neste sentido, os fatores internos, também, como o atendimento as emergências, melhoria no fluxo de informações, dentre outros (POTOSKI; PRAKASH, 2004; GAVRONSKI *et al.* 2008).

(116) Corbett; Kirsch (2001, 2004); (7) Melnyk *et al.* (2002); (117) Potoski; Prakash (2005); (118) Potoski; Prakash (2004); (65) Stevens *et al.*(2012); (119) Porter; Kramer (2006); (120) Aiyub *et al.* (2009); (15) Campos *et al.* (2013);(121) Shoal (2000); (12) Balzarova; Catska (2008); (93) Gavronski *et al.*(2008); (122) Lawrence *et al.* (2002); (123) Zutshi; Sohal(2004); (124) Delmas (2002); (95) Castka; Prajogo, (2013); (14) Sitnikov (2012).

Item -15 - Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.

As ações para reduzir impactos ambientais estão relacionadas com as legislações sobre redução de custos e de eliminação de resíduos (BURKE; GAUGHRAN, 2006). A certificação ISO 14001 contribui para a redução do consumo de energia elétrica, água, gás, óleo combustível, no processo produtivo. Este fato pode ser explicado pela contínua conscientização dos colaboradores para a economia na utilização de recursos naturais, pela modernização de equipamentos, pela padronização dos processos, dentre outros fatores (OLIVEIRA; SERRA, 2010). As empresas na fase preventiva focam sua atenção em prevenção da poluição (JABBOUR; SANTOS, 2006). Não só com o controle da poluição já gerada, mas as empresas procuram evitar a criação de poluição por meio da adoção de tecnologias mais limpas (KUEHR, 2007). Estas tecnologias visam reduzir a poluição e o desperdício de recursos como água e outros (CAGNO *et al.* 2005), o que pode melhorar o desempenho ambiental das empresas, aumentando a racionalidade dos seus processos (ROTHENBERG *et al.* 2005) e reduzindo despesas relacionadas com o consumo de insumos. Empresas da fase preventiva reconhece que tais ações podem resultar em ganhos ambientais e econômicos (BORRI; BOCCALETTI, 1995), com a diminuição do uso de matérias-primas, energia e custos (GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005ab; 2008ab). A redução de resíduos na fabricação contribui para a gestão ambiental segundo o argumento de autores em geral (SIMPSON; POWER, 2005) por meio do uso eficiente dos recursos de produção (ROTHENBERG *et al.* 2001), com a melhoria da organização e do ambiente produtivo pela adoção de práticas ambientais mais limpas (KING; LENOX, 2001), gerando vantagem competitiva (YANG *et al.* 2011). Os indicadores ambientais são influenciados de acordo com os modelos dos sistemas de gerenciamento. O esquema do relatório global de iniciava(GRI, 2013) é baseado na eficiência de consumo (materiais, energia e água), que influencia na biodiversidade e minimizam os impacto da emissões, resíduos, efluentes e produtos.

(10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b); (125) Parida; Chattopadhyay (2007); (127) Burke; Gaughran (2006); (225) Oliveira; Serra (2010); (1) Jabbour; Santos (2006); (129)Kuehr (2007); (130) Cagno *et al.*(2005); (131) Rothenberg *et al.* (2005); (132) Borri; Boccaletti(1995); (133) Simpson; Power (2005); (134) Rothenberg *et al.* (2001);(135) King; Lenox (2001); (136) Yang *et al.* (2011); (137) Global Reporting Initiative(GRI) (2013).

Item - 16 - A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas do SGA.

As organizações estão continuamente confrontando e fazendo alterações em suas tecnologias de produção. Aquelas que optaram por fazer alterações no seu processo de produção para reduzir as emissões de poluentes na fonte (ao invés de confiar nas tecnologias de fim-de-linha) podem estar em uma posição melhor para superar a regulamentação ambiental dos requisitos (CORTÉS, 2010). Para Rao *et al.* (2006) as barreiras para implementação de um SGA envolvem questões de custos, gestão, suporte e tecnologia, indicando que antes de implementar um SGA em larga escala, deve-se investir em recursos humanos e obter familiaridade com os regulamentos locais, apoio da gestão e acesso a financiamentos e consultores externos. Os fatores como custo e grau de risco são preocupações para mobilização de recursos comuns entre a aprovação do SGA que exige um substancial investimento em recursos materiais e humanos (SAKR *et al.* 2010). Para Jabbour *et al.*(2013), as organizações podem ser reconhecidas por seus investimentos em tecnologias de prevenção da poluição. Para abordar esta questão, considera-se a instalação de medidas ambientais significativas relacionados às tecnologias de produção mais limpa. Moreira (2001) acrescenta que uma gestão ambiental eficaz deve fornecer recursos necessários (humanos, financeiros, tecnologia adequada etc.). A implementação e o controle da gestão ambiental com o treinamento, conscientização, competência e a comunicação dos aspectos ambientais que devem ser divulgado em todos os setores e funções da organização e as partes interessadas (SELL, 2006). As pressões da sociedade e as regulamentações governamentais, como os aspectos externos de maior relevância na determinação das estratégias de gestão ambiental, por parte das empresas e o papel do governo na definição dessas políticas são de vital importância. As empresas estão se deslocando na direção a adoção de comportamentos mais proativos, principalmente as grandes empresas, pois uma parcela significativa apresenta políticas de GA integradas às demais políticas da organização e o monitoramento da GA a partir de indicadores. Isso pode significar um esforço contínuo por parte das empresas para incluir em seus processos decisórios na alocação de recursos direcionados às questões ambientais(ALPERSTEDT *et al.* 2010).A gestão ambiental mais avançada pode melhorar o desempenho financeiro de uma empresa (MOLINA-AZORÍN *et al.* 2009) e aumentar a produção da empresa com a competitividadepromovendo a redução, de custos, melhoria da qualidade, geração de novos processos e produtos(YANG *et al.* 2010). Além disso, com os avanços da população pela consciência ambiental as empresas que investem no SGA podem aumentar seu valor por meio do marketing de iniciativas verdes (WOOLVERTON;DIMITRI, 2010). Outro meio de aumento ocorre quando as organizações adotam a ISO 14001, que tende a gerar um aumento no valor das ações negociadas (JACOBS *et al.* 2010). Para Carruthers (2005), uma gama dos benefícios decorrentes da implementação do SGA, com a melhora da

comunicação, desempenho financeiro (THOUMY; VACHON, 2012) e das relações com a comunidade, redução de custos de insumos, aumento da quota de mercado, menores níveis de riscos e responsabilidade. Além, do processo de seleção dos recursos humanos e fornecedores que levam em conta as empresas a adotarem práticas ambientais (BOHDANOWICZ *et al.* 2011; JABBOUR *et al.* 2010).

(138) Rao *et al.* (2006); (139) Cortés (2010); (21) Sakr *et al.* (2010); (53) Jabbour *et al.* (2013); (9) Moreira (2001); (141) Sell (2006); (3) Alperstedt *et al.* (2010); (77) Molina-Azorín *et al.* (2009); (142) Yang *et al.* (2010); (143) Woolverton; Dimitri (2010); (43) Jacobs *et al.* (2010); (144) Carruthers (2005); (145) Bohdanowicz *et al.* (2011); (146) Jabbour *et al.* (2010); (54) Thoumy; Vachon (2012).

Item - 17 - A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.

Burke e Gaughran (2006) apresentam uma abordagem para a implantação do SGA em empresas baseada na política ambiental, definição de objetivos, classificação de processos, equipes de melhoria contínua, ações quanto ao produto analisado e certificação ISO 14001. Acrescenta Carruthers (2005), que uma gama dos benefícios decorrentes da implementação do SGA, como melhora de comunicação e melhora o desempenho financeiro. Além das relações com a comunidade, redução de custos de insumos, aumento da quota de mercado, menores níveis de riscos ambientais (THOUMY; VACHON, 2012). Segundo Corazza (2003, p. 4), “a gestão ambiental organizacional envolve o planejamento da empresa e orientação para atingir as metas ambientais específicas, em analogia à gestão da qualidade”. Boiral e Henri (2012) defendem que as questões ambientais devem ser integradas na estratégia da empresa de uma forma global. Vários estudos têm destacado a importância de se considerar preocupações da alta gestão com a promoção de valores verdes, incentivando a mobilização dos funcionários para tornar o ambiente uma prioridade organizacional (BANSAL, 2003; EGRI; HERMAN, 2000; NAKAMURA *et al.* 2000; RAINES; PRAKASH, 2005). A gestão ambiental, considerando o desempenho ambiental, não deve ser restrita aos interesses da empresa em termos de eficiência operacional e de custos, mas deve chegar a níveis estratégicos e todos os interessados para atingirem as metas e objetivos (TRIERWEILLER *et al.* 2013). A certificação ISO 14001 motiva os colaboradores para atingirem metas e objetivos ambientais propostos, além de influenciar positivamente a moral por trabalharem em empresa ambientalmente responsável (OLIVEIRA; SERRA, 2010).

(147) Trierweiller *et al.* (2013); (144) Carruthers (2005); (148) Corazza (2003); (127) Burke e Gaughran (2006); Boiral e Henri (2012); (150) Bansal, (2003);

(151) Egri e Herman, (2000); (152) Nakamura *et al.*(2000); (153) Raines ePrakash, (2005); (225) Oliveira e Serra (2010); (14) Sitnikov (2012); (54) Thoumy e Vachon (2012).

Item - 18 - A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.

As modificações nos processos que podem causar impactos ambientais estão sendo introduzidas aos poucos nas indústrias e são aplicadas na concepção do produto. Praticamente todos os elementos da cadeia produtiva, produtores de matéria-prima, fabricantes e usuários de produtos podem se beneficiar da engenharia verde (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Atanase *et al.* (2011), apresentam um conjunto de ações de análise e ajustamento do ambiente de negócios às questões ambientais para o sucesso sustentável de PMEs baseado em planejamento, eliminação de riscos, medidas corretivas e avaliação permanente do impacto ambiental. Os custos de investimento ambiental, custos de gestão ambiental e operacionais, custos de gestão dos riscos ambientais são classificados em custos ambientais (COSKUN; KARAKA, 2010). Labodova (2004) estudou a implantação de sistemas integrados de gestão ambiental combinado com análise de risco ambientais, considerando o ciclo do PDCA.O sucesso comercial da ISO 14001 levou a uma extensa pesquisa com foco em diferentes fenômenos e questões relacionadas com a adoção de SGA com base na norma (BALZAROVA; CATSKA, 2008; NAWROCKA;PARKER, 2009).

(154) Coskun; Karaka(2010); (225) Oliveira; Serra (2010); (26) Atanase *et al.* (2011); (155) Labodova (2004); (12) Balzarova; Catska (2008).

Item - 19 -A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.

Zorpas (2010) sustenta que os indicadores ambientais podem ser utilizados para verificar se uma empresa tem cumprido as metas definidas. Estes indicadores contribuem para identificar oportunidades de mercado, das potenciais chances de redução de custos, na comparação do desempenho ambiental do setor e no feedback para motivar membros da equipe para apoiar a implementação de um SGA ou da ISO 14001 (RAO *et al.* 2006). O consenso emergente na literatura (DARNALL *et al.* 2008; IRALDO *et al.* 2009; CROWE; BRENNAN, 2007; VACHON; KLASSEN, 2008; YANG *et al.* 2010; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006a; SROUFE, 2003) diz que há resultados positivos correlacionando a adoção de práticas de gestão ambiental com as empresas. O desempenho é medido por meio de vários indicadores em especial nas empresas ambientalmente proativas. Acredita-se que a adoção dessas práticas ambientais de gestão pode gerar vantagens em várias medidas de desempenho operacional. Nos trabalhos recentes de (PEROTTO*et al.*2008; BALZAROVA; CASTKA, 2008; NAWROCKA; PARKER, 2009) que vêm criticando os aspecto das normas para a necessidade de unificar a gestão ambiental, com a avaliação do

desempenho ambiental das empresas e dos SAG, mediante aplicação de indicadores de desempenho (EARNHART, 2013). Os indicadores de desempenho ambiental visam demonstrar as práticas das empresas para minimizar os impactos causados ao meio ambiente, decorrentes de suas atividades (HEINZEN *et al.* 2011). Para Rao *et al.* (2006) uma das características dos indicadores é o fornecimento de um quadro comparativo, ao longo do tempo, servindo como um sistema de alerta. A gestão da empresa pode identificar oportunidades de mercado para redução de custos, comparar o desempenho com o padrão do seu segmento, fornece feedback para motivar os funcionários e apoiar eventual implementação do SGA/ISO14001. Em um SGA, os indicadores podem ser utilizados para verificar se a empresa cumpriu seus objetivos e metas, mas a definição de indicadores também é útil para empresas que não tenham um SGA implementado formalmente, realidade de muitas PME's. Os indicadores ajudam a resumir dados ambientais extensos relativos às operações de uma empresa, auxiliando na consolidação de iniciativas da gestão em um número limitado de indicadores, que podem servir de *benchmarking* ou de ferramenta de monitoramento (BALZAROVA; CATSKA,2008; TRIERWEILLER *et al.* 2011; RAO *et al.*2006).

(156) Darnall *et al.* (2008); (157) Iraldo *et al.* (2009); (158) Crowe; Brennan (2007); (159)Vachon; Klassen (2008); (142)Yang *et al.* (2010); (81) González-Benito;González-Benito (2006a); (160) Sroufe (2003); (25)Zorpas (2010); (138) Rao *et al.* (2006); (161) Perotto *et al.* (2008); (12) Balzarova; Castka (2008); (162) Nawrocka; Parker (2009); (163) Heinzen *et al.*(2011); (164) Trierweiller *et al.* (2011); (17) Earnhart (2013).

(11) – Itens sobre IMPLEMENTAÇÃO E OPERAÇÃO (Do)

Item - 20 - A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de SGA.

Os fatores internos e externos influenciam a mudança da eficiência das empresas ao longo do tempo, com a adoção de normas que apontam circunstâncias individuais e os empresários seguem ou não as práticas ambientais da gestão eficiente (PANNELL; VANCLAY, 2011). As empresas buscam o desenvolvimento sustentável para alcançar os seus objetivos estratégicos de gestão. Desta forma, estas empresas podem demonstrar e garantir eficácia e eficiência ambiental pelo controle de desempenho ambiental (TRIERWEILLER *et al.* 2013; EARNHART, 2013; MOLINA-AZORÍN *et al.* 2009; SITNIKOV (2012). A prática da gestão ambiental é um dos temas de pesquisa mais importante na área de meio ambiente (STRIKE *et al.* 2006). O envolvimento das empresas em práticas de gestão ambiental pode ser explicado em termos de potencial melhoria no desempenho e de eficiência (JOHNSTONE; LABONNE, 2009; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2005a,b; GONZALES-BENITO; GONZÁLES-BENITO,2008a,b).O SGA quando usado de forma

integrada é defendido por Labodová (2004), e indica a necessidade de criar formas eficazes de consolidação dos sistemas de gestão da qualidade, ambiental, de saúde e segurança do trabalhador, alinhando uma ferramenta útil que evidencie informações importantes à tomada de decisões. Para Seiffert (2008), um SGA favorece a prescrição e execução de metas, políticas e responsabilidades ambientais, bem como de auditoria para verificar seus elementos. Zorpas (2010) afirma que um SGA pode contribuir para conciliar o fator econômico com os aspectos ambientais. Lin e Ho (2010) descobriram que o desenvolvimento tecnológico, dimensões organizacionais e ambientais são determinantes fatores da adoção práticas verdes no setor logístico chinês. Os fatores que têm influência positiva sobre essa adoção são: vantagem competitiva, compatibilidade de práticas verdes, apoio organizacional, qualidade de recursos humanos, a pressão regulatória e apoio governamental (LO *et al.* 2012; SHI *et al.* 2010). Nos estudos de Jabbour *et al.* (2011) são destacados os desafios, benefícios e o papel da gestão de recursos humanos nas organizações brasileiras.

(25)Zorpas (2010); (5) Lin; Ho (2010); (14) Sitnikov (2012); (17) Earnhart, (2013); (16) Johnstone; Labonne (2009); (77) Molina-Azorín *et al.* (2009); (139) Lo *et al.* (2012); (142) Shi *et al.* (2010); (144) Carruthers (2005); (145) Bohdanowicz *et al.* (2011); (165) Pannell; Vanclay (2011); (147) Trierweiller *et al.* (2013); (166) Strike *et al.* (2006); (10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b);(167) Labodoá (2004);(168) Seiffert (2008); (294) Jabbouret *al.*(2011).

Item - 21 - A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância do sistema gestão ambiental.

O uso do trabalho em equipe para gerenciar vários aspectos da gestão ambiental, tornou-se popular entre as empresas pela dinâmica da produção, pressão competitiva e avanços tecnológicos, que exigem mais compromisso dos trabalhadores de chão de fábrica sobre as questões ambientais (GOVINDARAJULU, 2007). Para Poksinska *et al.* (2003) salientam a importância de se implantar a ISO 14001 pelos motivos corretos. Eles dizem que a preservação da natureza e a melhoria ambiental (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) de processos e produtos devem ser o mote da implantação, sob pena de falta comprometimento dos colaboradores e o sistema cair em descrédito (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Trata-se, de todas as formas de autoregulação, de iniciativas que marcam um novo contexto de participação do empresariado rumo à consciência e às responsabilidades ambientais (SANCHES, 2000; SITNIKOV, 2012). As evidências da importância das práticas ambientais pela divulgação de informações são indicadores de competitividade e inovação (FRONDEL *et al.* 2008), em um mercado com exigências crescentes (CARRUTHERS, 2003, 2007; GROLLEAU, 2007;

GUNNINGHAM, 2007; RIDLEY *et al.* 2003; SEYMOUR, 2007; THOMSON *et al.* 2006). A consciência ambiental abre caminhos para o desenvolvimento de novas oportunidades de negócio e facilita a inclusão das empresas brasileiras no mercado internacional (SILVA; MEDEIROS, 2004). Nos estudos de casos realizados por equipes verdes classificam-se em duas categorias (GOVINDARAJULU, 2007): (1) funcionais de equipes verdes formados por membros da mesma unidade organizacional focada na busca da melhoria do desempenho ambiental dessa unidade; e (2) equipes verdes multifuncionais formado por membros de diferentes unidades focadas na mais profunda tomada de decisão sobre gestão ambiental corporativa. O estabelecimento de ações gerenciais obrigatórias especificadas pela ISO 14001 destacam os efeitos positivos de SGA em integrar essas preocupações em práticas ambientais, buscando elevar a conscientização dos empregados e administradores em relação as questões ambientais, com maior rigor para os programas de prevenção da poluição (MELNYK *et al.* 2003; PUN; HUI, 2001; ROTHENBERG, 2003). De fato, a ISO 14001 está centrada na abordagem das medidas propostas que são tradicionais e várias delas parecem serem pertinentes como: identificação dos aspectos ambientais nas práticas do trabalho, o estabelecimento de auditorias ambientais, o desenvolvimento de programas de treinamento dos empregados e gestores, além de registrar na documentação as práticas ambientais (BALZAROVA; CATSKA, 2008; BOIRAL; HENRI, 2012).

(169) Poksinska *et al.* (2003); (225) Oliveira; Serra (2010); (35) Sanches (2000); (170) Frondel *et al.* (2008); (171) Carruthers (2003, 2007); (172) Grolleau (2007); (173) Gunningham (2007); (174) Ridley *et al.* (2003); (175) Seymour (2007); (187) Silva; Medeiros (2004); (188) Govindarajulu (2007); (200) Rothenberg (2003); (12) Balzarova; Catska (2008); (149) Boiral; Henri (2012); (201) Melnyk *et al.* (2003); Pun; Hui (2001); (16) Johnstone; Labonne (2009).

Item - 22- Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.

Na implementação e gerenciamento de um SGA, são comuns os investimentos que contribuem para elevação dos custos empresariais, tais como: adequação da estrutura organizacional, intensificação de treinamentos, desenvolvimento de programas de conscientização, modernização de equipamentos e instituição de auditorias (OLIVEIRA; SERRA, 2010, BALZAROVA; CATSKA, 2008). Os aspectos que normalmente são observados nessas abordagens integrada são os seguintes: prioridade à saúde e segurança dos empregados, dos consumidores e da comunidade; promoção de políticas que evitem consumo dos recursos escassos, influência direta da política ambiental nos processos de fabricação, práticas de manutenção e emissões; redução, reuso e reciclagem de materiais; monitoração e mensuração das emissões; redução do uso e recuperação de produtos e embalagens após o uso e reciclagem; treinamento ambiental dos empregados para melhoria ambiental (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) contínua; contabilidade de custos ambientais (BALZAROVA;

CATSKA,2008;MONTABON *et al.* 2007; GODFREY; MOK, 2005; PSOMAS *et al.* 2011). O processo de apoio para treinamento de recursos humanos tem por objetivos a chamada de Gestão Verde de Recursos Humanos (GVRM) (RENWICK *et al.* 2008).AGVRH diz respeito ao alinhamento das várias práticas de gestão de recursos humanos (recrutamento, seleção, treinamento, avaliação de desempenho, recompensas.) com os objetivos da gestão ambiental de uma empresa (RENWICK *et al.* 2008; MULLER-CARMEM *et al.* 2010).Os mecanismos de avaliação de desempenho para premiar os trabalhadores para melhorar o desempenho ambiental (RAMUS, 2001, 2002). A formação da equipe é um fator importante para a prestação de apoio as ações ambientais nas empresas (DAILY *et al.* 2007; BEARD; REES, 2000; STRACHAN, 1996; GOVINDARAJULU; DAILY, 2004; DIÁRIO; HUANG, 2001; JABBOUR, 2010). A maior dificuldade na implementação da ISO 14001 foi a documentação, identificação de aspectos ambientais e treinamento de equipe (BABAKRI *et al.* 2003). Os componentes mais difíceis na implementação da ISO 14001 são a documentação, identificação de aspectos ambientais e treinamento de pessoal (BABAKRI *et al.* 2003).

(12) Balzarova; Catska (2008); (225) Oliveira; Serra (2010); (201) Melnyk *et al.* (2003); (202) Pun e Hui (2001); (203) Renwick *et al.*(2008); (204) Muller-Carmem *et al.* (2010); (106) Sarkis *et al.* (2010); (206) Ramus (2001); (340) Ramus (2002); (207) Daily *et al.* (2007); (208) Beard; Rees (2000); (210) Strachan (1996); (188) Govindarajulu; daily (2004); (211) Diário; Huang (2001); (212) Babakri *et al.* (2003); (16) Johnstone; Labonne (2009); (226) Montabon *et al.*(2007).

Item -23 - A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.

Para Darnall e Carmin (2005) há exigências administrativas da estrutura do SGA (cartas de intenções, acordos assinado ou compensação formalizada ou acordo de cooperação) e de conformidade requisitos (auto-monitoramento, monitoramento de patrocinador, monitoramento de terceiros, sanções para não-conformidade). A partir desses requisitos, Darnall e Carmin (2005) descrevem quatro tipos distintos de Programas Ambientais Voluntários(PAVs): informações/assistência/programas de sensibilização, programas de compromisso ambiental, programas de comunicação voluntária e programas de monitoramento de desempenho.Para entender a difusão de trabalhos dessa natureza existem diversas pesquisas sobre a certificação pelaISO 14001, que estão relacionados ao crescimento da necessidade de implantação em todo o mundo pela demanda das partes interessadas (LAGODIMOS *et al.* 2007; SPECCHIARELLO; GIAGNORIO, 2009; BODAS, 2009).As pressões das partes interessadas afetam a difusão da ISO 14001 pelo nível dependência que o comércio desempenha e a liberdade de imprensa como papel crítico do país para difusão global das questões sobre a proteção ambiental(SARAIVA; SAMPAIO, 2010, FRANCESCHINI *et al.*2004; XIA *et al.* 2008; SAMPAIO *et*

al. 2009). Assim, a busca por melhorias na comunicação com os *stakeholders*, a empresa procura melhorar a sua imagem pública para as demandas de mercados e/ou clientes tendo vantagem competitiva (POTOSKI; PRAKASH, 2004). A comunicação com as partes interessadas pode ser usada como ferramenta de aproximação e conquista da boa imagem pública da empresa perante a comunidade (SOUZA, 2009). Para Marimon *et al.* (2011) existem padrões de difusão da norma ISO 14001, que são singulares para setores específicos da atividade econômica. Baseada nos resultados do funcionamento do SGA, a empresa deve realizar uma análise crítica para atender as exigências dos *stakeholders* (CASTKA; PRAJOGO, 2013) e aspectos legais, na busca de constante aperfeiçoamento para melhoria contínua. Um SGA pode ser descrito como uma metodologia pela qual as organizações atuam de maneira estruturada sobre suas operações para assegurar a proteção do meio ambiente (OLIVEIRA; SERRA, 2010; BALZAROVA; CATSKA, 2008; BALZAROVA; CASTKA, 2012).

(12) Balzarova; Catska (2008); (254) Marimon *et al.* (2011); (94) Balzarova; Castka, (2012); (95) Castka; Prajogo (2013). (213) Darnall; Carmin (2005); (214) Lagodimos *et al.* (2007); (215) Specchiarello; Giagnorio (2009); (216) Bodas (2009); (217) Saraiva; Sampaio (2010), (87) Franceschini *et al.* (2004); (107) Xia *et al.* (2008); (218) Sampaio *et al.* (2009); (118) Potoski; Prakash (2004); (219) Souza, (2009); (225) Oliveira; Serra (2010);

Item - 24 - A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.

As empresas que buscam registro devem se comprometer com a melhoria contínua (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) de seu SGA e cumprir com documentação detalhada, requisitos processuais, as leis e regulamentos (ZHU *et al.* 2012). Cordeiro *et al.* (2009) a documentaram o impacto da normativa internacional e nacional, coercitiva e as forças institucionais sobre a probabilidade de adoção de três práticas ambientais proativas: ISO 14001, de gestão ambiental de qualidade total (TQEM) e SGA geral das empresas chinesas. O novo conjunto de valores, incluindo políticas e metas que incorporem a dimensão do desempenho ambiental na organização (BALZAROVA; CASTKA, 2012). Verifica-se, assim, que as empresas industriais que buscam uma postura proativa em relação às questões ambientais, deparam-se com necessidades de mudanças que começam por seu próprio ambiente interno, mudanças essas que podem ser de diversos graus, conforme as especificidades da organização e as pressões existentes para que se adote uma postura diferenciada em relação ao meio ambiente (SANCHES, 2000; BALZAROVA; CATSKA, 2008; BOIRAL; HENRI, 2012). O estabelecimento de ações gerenciais obrigatórias especificadas pela ISO 14001: numerosos estudos destacam os efeitos positivos do SGA para integrar essas preocupações em práticas ambientais, buscando elevar a conscientização dos empregados e administradores em relação as questões ambientais, com maior rigor para os

programas de prevenção da poluição (PUN; HUI, 2001; MELNYK *et al.* 2003; GONZALES-BENITO; GONZÁLES-BENITO, 2005a,b; 2008a,b).

(149) Boiral; Henri (2012); (220) Melnyk *et al.* (2003); (202) Pun; Hui (2001); (39) Zhu *et al.* (2012); (222) Cordeiro *et al.* (2009); (35) Sanches (2000); (12) Balzarova; Catska (2008); (10) Gonzales-Benito; Gonzáles-Benito (2005a,b; 2008a,b); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (94) Balzarova; Castka, (2012).

Item - 25 A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.

As ferramentas do SGA formam um conjunto de elementos utilizados, que trabalham para atingir um objetivo comum de forma integrada (MARSHALL; BROWN, 2003). Gupta e Piero (2003) indicam que estes sistemas incorporem as questões ambientais nas atividades organizacionais estratégicas para melhoria contínua (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) na relação entre as empresas e o ambiente de suas operações, por meio da identificação, medição e controle de impacto ambiental das empresas (BANSAL; HUNTER, 2003). Para Oliveira *et al.* (2010, p. 1.804), os SGA podem ser definidos como "uma verdadeira e real alternativa utilizada por empresas de todo o mundo a melhorar e controlar a suas atividades, a fim de poluir menos o meio ambiente. Isso gera economia e, conseqüentemente, maior competitividade, como resultado de projeto e modernização de processos e redução de resíduos, emissões de resíduos e do número de ocorrências e multas dos órgãos de fiscalização". A gestão ambiental é uma alternativa real, factível e cada vez mais utilizada por empresas de todo mundo para melhorar e controlar suas atividades de forma a poluir menos o meio ambiente (BALZAROVA; CATSKA, 2008; ZHU *et al.* 2012; SARAIVA; SAMPAIO, 2010). Isto gera economia e, conseqüentemente, maior competitividade, em função da modernização de projetos e processos e da redução do desperdício, da emissão de resíduos e do número de ocorrência e multas provenientes dos órgãos de fiscalização (OLIVEIRA; SERRA, 2010). No Brasil, sua adoção vem aumentando continuamente nos últimos anos, indicando amadurecimento das questões ambientais empresariais na direção de uma gestão sustentável (OLIVEIRA; SERRA, 2010). O meio ambiente contribui como parte de uma análise crítica da forma como a sociedade e os negócios operavam no passado, levantando questões acerca dos paradigmas existentes e a construção de novos paradigmas (SANCHES, 2000).

(223) Marshall; Brown (2003); (224) Gupta; Piero (2003); (150) Bansal; Hunter (2003); (225) Oliveira; Serra (2010); (35) Sanches (2000); (12) Balzarova; Catska (2008); (16) Johnstone; Labonne (2009); (39) Zhu *et al.* (2012); (217) Saraiva; Sampaio (2010).

Item - 26 - A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa.

Os fatores como custo e grau de risco são preocupações para mobilização de recursos comuns entre a aprovação do SGA que exige um substancial investimento em recursos materiais e humanos (SAKR *et al.* 2010; MONTABON *et al.* 2007). É importante estudar e analisar os riscos ambientais na implantação dos sistemas integrados de gestão da empresa (LABODOVA, 2004). Campos (2012) propõe que a gestão ambiental empresarial pode ser definida como um conjunto de políticas operacionais, programas e práticas que consideram a proteção do ambiente por intermédio da eliminação ou minimização de impactos ambientais e danos que resultem das ações empresariais no ambiente. A utilização de ferramentas pelas organizações para avaliarem os impactos e os riscos de suas ações no meio ambiente pode influenciar o processo de implantação e cumprimento dos requisitos da ISO 14001 para avaliar o SGA das empresas (CHAVAN, 2005; BALZAROVA; CATSKA, 2008).

(12) Balzarova; Catska (2008); (21) Sakr *et al.* (2010); (45) Campos (2012); (46) Chavan (2005); (226) Montabon *et al.* (2007); (155) Labodova (2004); (227) (227) Nakamura; Takahashi (2010).

Item - 27 - A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa.

A gestão ambiental voluntária procura reduzir os encargos administrativos, custos e os atrasos inerentes ao processo de regulamentação para as organizações diminuirmos despesas e aumentarem a eficiência por meio de soluções inovadoras com o uso de tecnologias mais limpas (KHANNA; BROUHL, 2009). O principal objetivo de uma empresa é o lucro, mas as questões ambientais têm se tornado cada vez mais importantes em função do aumento da conscientização do consumidor e do seu crescente interesse na forma como os produtos são produzidos, utilizados e descartados que afetam o meio ambiente. Existe cobrança de grandes organizações-parceiras por práticas mais limpas de produção e por certificações com reconhecimento internacional; devido à escassez dos recursos naturais (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Duas políticas regulatórias voluntárias ambientais na China incluem: (1) lei de promoção de produção mais limpa promulgada em 2003 e (2) lei circular de promoção economia introduzida em 2009. A lei de promoção foi definida dentro da política ambiental para comunidade chinesa. Seu objetivo foi promover os esforços voluntários e não como medidas coercitivas exigindo das organizações para completar certas práticas ambientais. A lei circular parte da promoção da política ambiental de regulamentação e é flexível, sendo em grande parte voluntária, inclui, subsídios para empresas líderes nas fases iniciais de implementação das políticas e das leis (KHANNA; BROUHL, 2009). Um elemento fundamental para assegurar o desempenho econômico, produtivo e ambiental de uma empresa industrial é a utilização de tecnologias ambientais limpas com instalações inovadoras (ARIMURA *et al.* 2007). O uso de tecnologia limpa vem mostrando um fator importante nas últimas décadas para

assegurar a rentabilidade e a competitividade da maioria das empresas industriais (SANCHES,2000, ZHU *et al.* 2012).No que se refere às diferenças de comportamento das organizações em relação ao meio ambiente (ABREU *et al.* 2008; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006a; CHRISTMANN; TAYLOR, 2001) constataram que o tamanho das empresas, mensuradas pelo número de empregados ativos, é uma das variáveis que mais influencia as ações ambientais. Esta premissa identifica diferentes aspectos: (1) grandes empresas têm mais recursos disponíveis para investir na gestão ambiental; (2) recebem maior pressão dos ambientes social e econômico, por ser objetivo primário dos governos locais e ONGs ambientais; (3) a escala demedida permite que a gestão empresarial se torne indivisível da gestão ambiental, requerendo investimentos em tecnologia, recursos humanos ou certificações que são similares para todas as empresas que independentemente do tamanho; (4) os esforços ambientais das grandes empresas têm impacto positivo sobre um grande número de clientes (ALPERSTEDT *et al.* 2010).

(3) Alperstedt *et al.* (2010); (35) Sanches (2000); (39) Zhu *et al.*(2012); (72) Khanna; Brouhl (2009); (92) Arimura *et al.* (2007); (225) Oliveira; Serra (2010); (228) Abreu *et al.* (2008); (81) González-Benito; González-Benito (2006a); (40) Christmann; Taylor (2001).

Item - 28 - A empresa adota a produção mais limpa nas suas operações.

A produção mais limpa previne a geração de poluentes no processo de fabricação pela inovação no processo, é fundamental para explicar por que a implementação de um SGA pode melhorar a produtividade, bem como reduzir os impactos ambientais (BERUBE *et al.* 1992; HART, 1995; KING, 1995; YHDEGO, 1995; HART; AHUJA, 1996; RUSSO; FOUTS, 1997; BISHOP, 2000; HILSON, 2000). Isso ocorre porque a abordagem de produção mais limpa é uma parte essencial de um SGA.Por exemplo, a inclusão de um compromisso com a prevenção na política ambiental é um pré-requisito da ISO 14001. A abordagem da produção mais limpa inclui a prevenção da poluição, redução do uso de tóxicos, e design para o meio ambiente, identificando as fontes geradoras de resíduos e emissões, analisando suas causas e encontrando possíveis medidas para reduzi-las (BERKEL *et al.* 1997; SCHRAMM,1997). Assim, sob o enfoque de produção mais limpa, as empresas que implementam um SGA melhoram o processo de fabricação, reduzindo o custo de gestão de resíduos, gerando economia no consumo de energia, matérias-primas e reduzindo os custos de distribuição.Por exemplo, mudanças na tecnologia de processo, substituição de matérias-primas, redução do consumo de água e energia, aumento da eficiência dos processos são fatores críticos para a implementação bem sucedida do SGA (AZBAR, 2004).A combinação de atividades da gestão ambiental é utilizada para atingir os objetivos do SGA ou da abordagem de produção mais limpa, as empresas podem reduzir os impactos ambientais emelhoram a produtividade (PADILHA *et al.*2009). As indústrias têxteis do estado de São Paulo, em suas atividades na área ambiental e possíveis práticas ambientais, procuram valorizar

o cliente de produtos de empresas que adotem processos ecoeficientes. Assim revelam que as empresas da indústria têxtil vêm buscando adotar práticas coerentes com as exigências do mercado atual. A valorização de produtos que resultem dos processos produtivos ambientalmente eficientes, embora, ainda enfrentem dificuldades para a implementação de práticas adequadas da produção mais limpa (PADILHA *et al.* 2009). A adoção de práticas proativas de gestão ambiental é uma forma alternativa para atenuar impactos ambientais (BERRY; RONDINELLI, 1998; HADEN *et al.* 2009; BOIRAL, 2006; BUYSSE; VERBEKE, 2003). O conceito de gestão ambiental corporativa corresponde a um conjunto de adaptações com ações verdes que podem alterar a estrutura, responsabilidades, diretrizes, práticas administrativas e aspectos operacionais das organizações (BERRY; RONDINELLI, 1998; ROSEN, 2001; WITTNEBEN; KIYAR de 2009). Para implementar o SGA sabe-se que mudanças serão fundamentais e balizadoras, que podem ser de caráter interno e externo. O sucesso da abordagem do SGA pode ser alcançado por meio da adoção de diversas técnicas (SMITH, 2001) que visam: (1) redução do impacto ambiental dos produtos que empresa produz (NIELSEN; WENZEL, 2002; PUJARI *et al.* 2003; TISCHENER; NÍQUEL, 2003; FULLER; OTTMAN, 2004); (2) adoção de tecnologias limpas (KUEHR, 2007); (3) adoção de SGA (KITAZAWA; SARKIS, 2000; GHISELLINI; THURSTON, 2005) que apoiam a inclusão da consciência ambiental em diferentes áreas da estrutura organizacional, tais como operações (SARKIS; RASHEED, 1995) e finanças (MOLINA-AZORÍN *et al.* 2009).

(229) Berube *et al.* (1992); (230) Hart (1995); (231) King (1995); (232) Yhdego (1995); (233) Hart; Ahuja (1996); (234) Russo; Fouts (1997); (235) Bishop, (2000); (236) Hilson (2000); (237) Berkel *et al.* 1997; (238) Schramm (1997); (239) Azbar (2004); (205) Padilha *et al.* (2009); (240) Berry; Rondinelli (1998); (241) Haden *et al.* (2009); (242) Boiral (2006); (243) Buysse; Verbeke (2003); (244) Wittneben; Kiyar (2009), Rosen (2001); (223) Marshall; Brown (2003); (246) Elefsiniotis; Wareham (2005); (178) Smith (2001); (179) Nielsen; Wenzel (2002); (180) Pujari *et al.* (2003); (181) Tischener; Níquel (2003); (182) Fuller; Ottman (2004); (129) Kuehr (2007); (183) Kitazawa; Sarkis (2000); (184) Ghisellini; Thurston (2005); (185) Sarkis; Rasheed (1995); (77) Molina-Azorín *et al.* (2009).

Item - 29 - A empresa adota o conceito da lei da política nacional de resíduos sólidos da Lei 2.305/2010 (retorno, reciclagem, reaproveitamento, reprocessamento).

O SGA utiliza diversas ferramentas, como um conjunto de elementos que trabalham de maneira sincronizada para atingir um objetivo comuns com adoção de práticas ambientais (MARSHALL; BROWN, 2003; PSOMAS *et al.* 2011); ZOBEL, 2013; NAWROCKA; PARKER, 2009; OLIVEIRA; SERRA, 2010). Acrescentam os autores que o termo SGA refere-se à soma de todas as ações realizadas para monitorar impactos ambientais e para gerenciar as questões ambientais, inclusive ao atendimento das regulamentações (ELEFSINIOTIS; WAREHAM, 2005; JONES, 2008; JONES, 2010). As pressões domésticas coercitivas resultam em diferentes regulamentações ambientais regionais relativas às emissões de resíduos, produção mais limpa e assim por diante (ZHU *et al.* 2012). O emprego de tecnologias nos produtos e processos concorre para uma série de benefícios para uma empresa proativa ambientalmente, dentre os quais os autores (HERAS; ARANA 2010; MAIMON, 1994; DONAIRE, 1994; PORTER; VAN der LINDE, 1995a; PORTER; VAN der LINDE, 1995b; SANCHES, 2000) destacam: (1) melhorias na eficiência produtiva com menor utilização de energia e materiais por unidade de produto; (2) minimização da quantidade de resíduos dispostos no meio ambiente; (3) desenvolvimento de tecnologias mais limpas, que se transformam em vantagens competitivas, com a possibilidade de auferir receitas com transferência pela agregação de tecnologia; (4) desenvolvimento de novos produtos para novos mercados, seja mediante do reaproveitamento de resíduos e sua utilização como um produto novo, ou ainda, mediante o desenvolvimento de produtos com atributos ambientais; (5) maior segurança pública e minimização dos impactos ambientais dos produtos; (6) melhoria da imagem pública e das relações com os órgãos governamentais, com a comunidade e grupos ambientalistas; (7) aumento do escopo das ações para auxiliar e influenciar os governos em novas regulamentações; (8) melhoria nas condições de segurança e saúde dos trabalhadores; (9) maior comprometimento de toda a gestão da empresa. A adoção da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010 considera a avaliação dos processos no ciclo e cadeia da produção como uma forma de controlar o retorno, reciclagem, reaproveitamento e reprocessamento (CAGNO *et al.* 2005; BAI; ROTHENBERG *et al.* 2005; BAI; SARKIS, 2013).

(247) Psomas *et al.* (2011); (248) Zobel, (2013); (162) Nawrocka; Parker, (2009); (225) Oliveira; Serra (2010); (221) Heras; Arana (2010); (338) Jones (2010); (70) Jones (2008); (250) Bai; Sarkis (2013); (39) Zhu *et al.* (2012); (251) Maimon, 1994; (252) Donaire, 1994; (253) Porter; Van der Linde (1995a); (339) Porter; Van Der Linde (1995b); (35) Sanches (2000); (130) Cagno *et al.* (2005); (131) Rothenberg *et al.* (2005).

Item -30- A empresa adota programas de reciclagem.

Em pesquisa realizada com o objetivo de discutir sobre a abertura por parte das indústrias têxteis no estado de São Paulo, quanto as suas atividades na área ambiental e possíveis práticas ambientais, quanto às práticas ambientais, verificou-se que há preocupação das empresas pesquisadas com o desenvolvimento de uma produção comprometida com os princípios da sustentabilidade, especialmente demonstrada pelo comprometimento da alta administração (PADILHA *et al.* 2009). As práticas ambientais de impacto externotariam maior cobrança em função da motivações sociais e legais, como por exemplo reciclagem de resíduos para não deixar expostos a natureza (HERAS; ARANA, 2010; PSOMAS *et al.* 2011; ZOBEL, 2013; BAI; SARKIS, 2013). A implementação do SGA interage com todos os aspectos da cadeia produtiva para manter os benefícios da certificação pela ISO 14001 (PADILHA *et al.* 2009; HERAS-SAIZARBITORIA *et al.* 2011). A exigência da certificação do SGA, como forma voluntária de gerenciar negócios ambientalmente sustentáveis, contribui de forma efetiva para definição de parâmetros que estabelecem princípios no atendimento das normas ambientais (BODAS, 2009; PEIXE *et al.* 2013; ZOBEL, 2013). Neste contexto as empresas fazem adaptações nos seus processos produtivos para reciclarem as sobras e rejeitos, buscando atender os requisitos e aspectos das normas (BABAKRI *et al.* 2004; MORAL; BERNAL, 2013).

(247) Psomas *et al.* (2011); (248) Zobel, (2013); (162) Nawrocka; Parker, (2009); (216) Bodas (2009); (225) Oliveira e Serra (2010); (249) Heras; Saizarbitoria *et al.* (2011); (205) Padilha *et al.* (2009); (20) Peixe *et al.* (2013); (221) Heras; Arana, 2010; (190) Babakri *et al.* (2004); (191) Moral; Bernal (2013).

Item - 31 - A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.

Para Oliveira *et al.* (2010, p. 1804), o SGA “é uma alternativa real e efetivamente utilizada por empresas de todo o mundo para melhorar suas atividades e controle para poluir menos o meio ambiente”. As empresas ainda não perceberam os benefícios e as dificuldades do processo de implantação, monitoramento, controle e avaliação para o gerenciamento da ISO 14001 (PEIXE *et al.* 2013). No processo de implementação e monitoramento de um SGA consta de 4 (quatro) fases: (1) definição e comunicação do projeto; (2) planejamento; (3) instalação; (4) registro e monitoramento da avaliação das políticas da empresa. Os estudos sobre os procedimentos do SGA têm sido apresentado para difundir seu crescimento em todo o mundo (LAGODIMOS *et al.* 2007; SPECCHIARELLO; GIAGNORIO, 2009; BODAS, 2009; PEIXE *et al.* 2012; BALZAROVA; CATSKA, 2008; OLIVEIRA; SERRA, 2010). Para Barbieri (2004, p. 20), a gestão ambiental refere-se às "diretrizes administrativas, operacionais e atividades, como planejamento, direção, controle, alocação de recursos e outras realizadas com o objetivo de obter efeitos positivos sobre o

ambiente, quer seja por meio da redução, eliminação dos danos e problemas causados pela ação humana". Cordeiro *et al.* (2009) documentaram o impacto das normativas internacional e nacional, coercitiva e imitação das forças institucionais sobre a probabilidade de adoção de três práticas ambientalmente proativas: (1) ISO 14001, (2) gestão ambiental de qualidade total (TQEM), (3) aplicação do SGA em empresas chinesas. Para Rohrich; Cunha (2004, p. 3) a gestão ambiental é um "conjunto coerente de políticas e práticas administrativas e operacionais que considera a proteção do meio ambiente por meio da redução dos impactos ambientais e danos resultantes desde o planejamento, implantação, operação, ampliação, realocação ou desativação de empreendimentos ou atividades, que incluem todas as fases do ciclo de vida do produto".

(247) Psomas *et al.* (2011); (248) Zobel, (2013); (162) Nawrocka; Parker, (2009); (38) Oliveira *et al.* (2010); (249) Heras; Saizarbitoria *et al.* (2011); (225) Oliveira e Serra (2010); (20) Peixe *et al.* (2013); (214) Lagodimos *et al.* (2007); (215) Specchiarello; Giagnorio (2009); (216) Bodas (2009); (189) Peixe *et al.* (2012); (12) Balzarova; Catska (2008); (256) Barbieri (2004); (222) Cordeiro *et al.* (2009); (257) Rohrich; Cunha (2004).

(10) Itens sobre VERIFICAÇÃO E AÇÃO CORRETIVA (Check)

Item - 32 - A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.

A exigência da conformidade (BLACKMAN, 2012) para certificar a empresa com atitude voluntária da gestão da qualidade e ambiental, contribui para definição de princípios e aspectos no atendimento das normas. Existem estudos que investigam a difusão global das normas em todo o mundo (CORBETT *et al.* 2001; ALBUQUERQUE *et al.* 2007; ÁVILA; PAIVA, 2006; GAVRONSKI *et al.*, 2008; SALOMONE, 2008). A certificação pela ISO 14001 incentiva o desenvolvimento de ações ambientais preventivas evitando custos imprevistos por impactos ambientais que não foram identificados. Esse resultado mostra que o SGA certificado com base na norma propicia segurança às empresas, no controle potencial de impactos ambientais de suas atividades e produtos. Assim, a empresa fica sujeita a menos riscos devido à consciência ambiental dos colaboradores existindo um maior controle de seus processos de produção (OLIVEIRA; SERRA, 2010). Coscarelli (2004, p. 79) afirma que “[...] surgiram novas formas de promover a proteção do mercado interno, as chamadas barreiras técnicas [...]. É nesse contexto de qualidade e competitividade, onde a questão técnica torna-se também uma questão estratégica, que o tema avaliação da conformidade [...] encontra-se inserido e ganha notoriedade”. Portanto, é importante a verificação da conformidade dos procedimentos para avaliar a política da gestão da ambiental, com as demandas impostas pelos consumidores e as partes interessadas (PEIXE *et al.* 2013). Para Dutra e Oliveira (2006, p. 34) “quando se fala em controle pela lei, não se refere a diretrizes a serem seguidas simplesmente, mas de obrigações a serem rigorosamente cumpridas para o exercício da atividade produtiva, ou seja, da atividade industrial. Assim,

a conformidade legal com normas ambientais da atividade industrial, hoje, não é apenas um item a ser cumprido, mas uma questão de sobrevivência”. A tendência do controle legal pelas auditorias estudando a abordagem da auditoria ambiental em refinarias de petróleo, baseado na conformidade legal com as normas ambientais vigentes, legislação aplicável e parâmetros impostos, constata-se os riscos ambientais envolvidos. Neste sentido, as principais fontes de não-conformidade, dentre outros aspectos pertinentes à questão ambiental são indicativos para oportunidades de melhoria do SGA da empresa (DUTRA; OLIVEIRA, 2006). A implementação de um SGA implica em melhoria contínua do desempenho ambiental da atividade, identificando pontos de risco e oportunidades de melhoria (JOHNSTONE; LABONNE, 2009; EARNHART, 2013). Um SGA passa por cinco pontos fundamentais para validar a conformidade: (1) sistema coerente com a política ambiental; (2) planos de ação que atendam a política; (3) implementação de ferramentas necessárias à sustentabilidade do sistema; (4) avaliação periódica da conformidade do sistema; e (5) análise crítica visando à melhoria contínua (DUTRA; OLIVEIRA, 2006; BALZAROVA; CATSKA, 2008).

(12) Balzarova; Catska (2008); (258) Albuquerque *et al.* (2007); (116) Corbett *et al.* (2001); (259) Ávila; Paiva (2006); (93) Gavronski *et al.*, (2008); (260) Salomone (2008); (225) Oliveira; Serra (2010); (261) Coscarelli (2004); (20) Peixe *et al.* (2013); (262) Dutra; Oliveira (2006); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (49) Blackman (2012); (17) Earnhart, (2013).

Item - 33 - A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.

A ISO (2004) define o SGA, como sendo parte de toda a função gerencial de uma organização que desenvolve, implementa, executa, revê e mantém sua política ambiental com estrutura, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para manter a gestão ambiental. Na definição da política ambiental pública e corporativa existem vários incentivos diretos e indiretos de políticas públicas para melhorar o desempenho ambiental das empresas. Esses incentivos são credenciados por órgãos que exercem o papel regulador do estado, com fundos apropriados para financiar ações corretivas e preventivas. Os recursos desses fundos são viabilizados por meio de projetos apresentados com propostas para reduzir ou adiar a gestão ambiental com uma visão geral e síntese esperada de resultados (JOHNSTONE *et al.* 2007a; JOHNSTONE *et al.* 2007b). Atanase *et al.* (2011), apresentam um conjunto de ações de análise e ajustes para o ambiente dos negócios, referente às questões ambientais para empresas sustentáveis com base em diagnósticos do planejamento para eliminação de riscos, adoção de medidas corretivas e avaliação permanente do impacto ambiental.

(26) Atanase *et al.* (2011); (195) Johnstone *et al.* (2007a); (196) Johnstone *et al.* (2007b); (263) ISO, 2004.

Item - 34 - A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.

As equipes verdes são compostas por pessoas com conhecimentos multidisciplinares que visam atingir objetivos e metas comuns que garantem a integração do grupo (KATZENBACH; SMITH, 1993). De acordo com Rothenberg (2003), a maioria dos projetos verdes ou ambientais demandam tipos diferentes de competência individual. São grupos multifuncionais adequados para formar (DENTON, 1999) e abordar questões ambientais complexas, interdisciplinares e relacionados com a redução de resíduos e áreas degradadas (MAIO; FLANNERY, 1995). Diversas ações com mudanças nas tecnologias para o processamento da produção e substituição de matérias-primas. Além da redução do consumo de água e energia, aumento da eficiência dos processos são fatores críticos para a implementação bem sucedida do SGA (AZBAR, 2004). As pressões dos *stakeholders* com ações coercitivas resultam em diferentes regulamentações ambientais regionais relativas às emissões de resíduos, produção mais limpa e, assim por diante (ZHU *et al.* 2012). A combinação de atividades da gestão ambiental é utilizada para atingir os objetivos do SGA e da produção mais limpa nas empresas para reduzir os impactos ambientais e melhorar a produtividade (PADILHA *et al.* 2009). As organizações podem ser reconhecidas por seus investimentos em tecnologias de prevenção da poluição, considerando-se a instalação de medidas ambientais com tecnologias de produção mais limpa (JABBOUR *et al.* 2013). Nos estudos de Labodová (2004), baseado na abordagem da utilizando de uma análise de risco favorece a implementação de sistemas de gestão ambiental integrada.

(39) Zhu *et al.* (2012); (53) Jabbour *et al.* 2013; (205) Padilha *et al.* (2009); (239) Azbar (2004); (269) Katzenbach; Smith (1993); (200) Rothenberg (2003); (270) Denton (1999); (209) May; Flannery (1995); (167) Labodová (2004).

Item - 35 - Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.

A gestão ambiental consiste em uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as organizações (CHAVAN, 2005; CAMPOS; MELO, 2008). A competitividade entre empresas, países, regiões e continentes tem papel decisivo no aprimoramento das estratégias para implementar o SGA (PEIXE *et al.* 2013). Para adoção de um SGA ocorrem problemas e existem três fases evolutivas: (1) fase reativa gestão ambiental; (2) fase preventiva gestão ambiental; e (3) fase da gestão proativa do meio ambiente (JABBOUR; SANTOS, 2006). A empresa em fase reativa busca melhorias de gestão em face da legislação ambiental rigorosa (HUNT; AUSTER, 1990). Nesta fase as empresas concentram suas atividades de gestão ambiental para monitorar a

legislação ambiental, adotando medidas para cumprir os requisitos legais (JABBOUR; SANTOS, 2006). Portanto, ao incorporar as questões ambientais criam uma ligeira mobilização no contexto organizacional que resulta (TOPE, 2001): (1) falta de integração entre os negócios da empresa e as variáveis ambientais; e (2) fracasso dos administradores para reconhecer a importância das questões ambientais na garantia do bom desempenho da empresa. A empresa na fase preventiva foca sua atenção em prevenção da poluição (BARBIERI, 2004; JABBOUR; SANTOS, 2006). Nesta fase procuram evitar a criação de poluição por meio da adoção de tecnologias mais limpas (KUEHR, 2007). As empresas controlam a poluição gerada, utilizando tecnologias que visam reduzir a poluição e o desperdício de recursos como água (CAGNO *et al.* 2005), o que pode melhorar o desempenho ambiental e aumentam a racionalidade de seus processos (ROTHENBERG *et al.* 2005) e reduzem despesas relacionadas com o consumo de insumos. Empresas em fase preventiva reconhece que tais ações podem resultar em ganhos ambientais e econômicos (BORRI; BOCCALETTI, 1995). Na fase proativa internalizam os conhecimentos sobre as formas pelas quais a gestão ambiental pode contribuir efetivamente para aumentar a competitividade organizacional (BERRY; RONDINELLI, 1998; BOIRAL, 2006; JABBOUR; SANTOS, 2006). Estas empresas exploram as vantagens competitivas derivadas da gestão ambiental, investigando oportunidades ambientais externas (JABBOUR; SANTOS, 2006), pela integração funcional (O'HEOCHA, 2000) e o desenvolvimento de uma visão integrada entre o meio ambiente e desempenho da empresa (POLONSKY; ROSENBERGER, 2001) e criam vantagens competitivas baseadas em uma abordagem inovadora da gestão ambiental, que diferencia as empresas proativas de suas concorrentes (HART, 1995). Os programas QTAM foram encontrados para servir como base para adotar a prevenção da poluição mais proativa e programas internos de gestão ambiental (KOEHLER, 2007). A QTAM se encaixa no contexto chinês pelas várias condições gerais sobre regulação voluntárias. Essas políticas incluem a "políticas regulatórias" e "economia circular", cujos objetivos conjunto, é melhorar o desempenho ecológico e econômico em nível nacional, regional, municipal e empresarial (YUAN *et al.* 2006). A existência de relevante aprendizagem organizacional pelos colaboradores, com as mudanças necessárias da cultura da empresa irá reduzir o custo de adoção da ISO 14001 para as organizações chinesas em face de pressões internas e institucionais (ZHU *et al.* 2012).

(1) Jabbour; Santos (2006); (46) Chavan (2005); (47) Campos; Melo (2008); (245) Hunt; Auster (1990); (256) Barbieri, 2004; (271)Topf (2001); (129) Kuehr (2007); (130) Cagno *et al.* (2005); (131) Rothenberg *et al.* (2005); (132) Borri; Boccaletti (1995); Berry; Rondinelli (1998); (242) Boiral (2006); (272) O'Heocha (2000); (273) Polonsky; Rosenberger (2001); (230) Hart (1995); (61) Koehler (2007); (62)Yuan *et al.*(2006); (39) Zhu *et al.* (2012); (20)Peixe *et al.* (2013).

Item - 36 - Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.

Para González-Benito;González-Benito (2006a) que analisaram os fatores que determinam se as organizações usaram gestão ambiental proativa. Os fatores podem ser identificados são: (1) características da empresa, como o tamanho empresa, sua internacionalização e posição na cadeia de valor; (2) pressão das partes interessadas; e (3) localização e os riscos ambientais do setor industrial da empresa. Neste sentido, as empresas proativasatuam em diferentes setores e têm maior potencial poluidor, realizam propaganda de produtos ecológicos e foram selecionados para implantar a norma ISO 14001(GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006a). Na Análise da gestão ambiental das empresas considera-se que a: (1) certificação ISO 14001 é o padrão mais adotado e plenamente reconhecido por várias partes interessadas (BANSAL; HUNTER, 2003); (2) a estrutura de certificação ISO 14001 é muito semelhante ao ISO 9000, que foi reconhecida e é utilizada por empresas de todo o mundo (LAWRENCE *et al.* 1998); e (3) ISO 14001 é uma certificação voluntária que pode ser adotado por qualquer empresa, independente da sua localização, setor ou tamanho (GHISELLINI;THURSTON, 2005; ZHU *et al.* 2012). A verificação efetiva deve ser pelo monitoramento por meio de auditoria, com a perspectiva de identificar as não conformidades ao analisar os riscos para adotar procedimentos com ações corretivas efetivas (VIEGAS *et al.* 2013).

(39) Zhu *et al.* (2012); (81) González-Benito; González-Benito (2006a); (150) Bansal; Hunter (2003); (274) Lawrence *et al.*(1998); (184) Ghisellini; Thurston (2005); (192) Viegas *et al.* 2013.

Item - 37 - São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados às não conformidades do SGA.

As organizações são motivadas por fatores internos, tais como melhoria contínua (JOHNSTONE; LABONNE, 2009), inovação dos produtos e redução de custos associados a não-conformidade para melhorar da eficiência interna da empresa (CASADESUS; HERAS, 2005; SHANNON *et al.*2001).Deve-se: (1) identificar e corrigir não-conformidade(s); (2) executar ações para mitigar seus impactos ambientais; (3) investigar não-conformidade(s); (4) determinar sua(s) causa(s); (5) executar ações para evitar sua repetição; (6) avaliar a necessidade de ação(ões) para prevenir não-conformidade; (7) registrar os resultados da(s) ação(ões) corretiva(s) e preventiva(s) executada(s); (8) analisar a eficácia da(s) ação(ões) corretiva(s) e preventiva(s). Além, do controle de registros para estabelecer e manter registrospara demonstrar a conformidade dos requisitos do SGA (BLACKMAN, 2012)e os resultados obtidos (SELL, 2006). Ao adotar políticas de conformidadeem troca pode incorrer custos privados para as empresas poderem receber benefícios como ágio das partes interessadas externas, reputação reforçada e as relações externas melhoradas (CARMIN *et al.* 2003). Verifica-se que o elevado custo de certificação é devido ao grande número de documentos, treinamento de funcionários e a contratação de auditor,

que são exigidos pela norma (TRIERWEILLER *et al.* 2013). Zhang *et al.* (2008) afirmam que as empresas poluidoras realizam iniciativas de gestão ambiental, de acordo com a custos e os benefícios de suas atividades (DARNALL *et al.* 2009). Para Rao (2001) e Rao *et al.* (2006), as pesquisas mostram que os SGAs, conforme os padrões da ISO 14001, contribuíram para a melhora do desempenho ambiental das empresas da região do Sudeste Asiático, porém, o custo é um obstáculo crítico. Para melhorar as suas relações com o meio ambiente as organizações devem contribuir para a redução dos impactos ambientais de suas cadeias produtivas, estimulando melhorias do desempenho ambiental dos seus fornecedores (SVENSSON, 2007; HANDFIELD *et al.* 2002; KOVA'CS, 2008; OFORI, 2000; LAMMING; HAMPSON, 1996). Takahashi; Nakamura (2010) estudaram empresas industriais japonesas e constataram que as empresas são mais propensas a buscar a certificação ISO 14001, quando suas operações envolvem baixos graus de complexidade. Além disso, eles encontraram subsídios para as empresas que enfrentam maior incerteza em suas operações com maior risco e são mais propensas a buscar a certificação. Quando os gestores estão sob pressão dos *stakeholders* para melhorar suas práticas ambientais, são mais propensos a adotar um SGA para sinalizar o compromisso com a gestão ambiental proativa (DARNALL *et al.* 2009; CARMIN, 2003).

(141) Sell (2006); (275) Zhang *et al.* (2008); (147) Trierweiller *et al.* (2013); (63) Carmin *et al.* (2003); (55) Darnall *et al.*(2009); (276) Rao (2001); (138) Rao *et al.* (2006); (277) Casadesus;Heras (2005); (278) Shannon *et al.* (2001);(283)Svensson (2007); (85) Handfield *et al.* (2002); (284) Kova'cs (2008); (285) Ofori (2000); (286) Lamming; Hampson (1996); (34)Takahashi; Nakamura (2010); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (49) Blackman, (2012).

Item - 38 - A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do SGA.

Na concepção dos autores Halkos Evangelinos (2002) e Strachan *et al.* (2003), identificaram benefícios que teriam sido obtidos a partir de implantação do SGA nos setores industriais, com o uso mais eficiente dos recursos humanos, a poupança financeira, o aumento da inovação, melhoria do conhecimento da legislação e redução de casos de não-conformidade e redução dos passivos. Para Dutra e Oliveira (2006, p. 38), “com benefício de uma auditoria ambiental de conformidade legal, além da correção dos fatores que levariam aos prejuízos gerados pelas multas, pode-se dizer que uma unidade em conformidade com a lei não agride, o meio ambiente, já que a legislação é o fruto de uma necessidade de limitação ou padronização”.As auditorias ambientais, além de servirem para avaliar as não-conformidades com a legislação, ou avaliar a eficácia do SGA adotado para os controles ambientais, podem ser utilizadas para avaliar riscos e oportunidades. Além, dos parâmetros estipulados pelas normas e legislações são componentes importantes na avaliação de riscos dos negócios ou das atividades

(DUTRA; OLIVEIRA, 2006).As constatações de auditores ambientais experientes e independentes, resultam em um relatório que demonstra, além das características da unidade avaliada as nãoconformidades encontradas, com as evidências da auditoria identificando os riscos eminentes e potenciais, tendo em vista as probabilidades de ocorrências (DUTRA; OLIVEIRA, 2006).No estudo realizado sobre a ferramenta auditoria como instrumento de gestão ambiental, verifica-se que um sistema de gestão ambiental concebido sem auditorias sistemáticas é considerado falho. O próprio conceito de melhoria(JOHNSTONE; LABONNE, 2009) contínua embutido no sistema é inviabilizado sem sua aplicação com o estabelecimento de ações gerenciais obrigatórias especificadas definidas pela ISO 14001. Estudos destacam os efeitos positivos do sistema de gestão ambiental em integrar essas preocupações em práticas ambientais cotidianas, buscando elevar a conscientização dos colaboradores e administradores em relação as questões ambientais, com maior rigor para os programas de prevenção da poluição (MELNYK *et al.* 2003; PUN;HUI, 2001; NAKAMURA; TAKAHASHI, 2010; BOIRAL; HENRI, 2012).

(149) Boiral; Henri (2012); (220) Melnyk *et al.*(2003); (202) Pun e Hui(2001); (227) Nakamura; Takahashi(2010); (288) Halkos Evangelinos (2002); (289) Strachan *et al.*(2003); (262) Dutra; Oliveira (2006); (16) Johnstone; Labonne (2009).

Item - 39- A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.

As organizações podem garantir sua rentabilidade de longo prazo e utilizá-la como critério para posicionamento estratégico (ALPERSTEDT *et al.* 2010). Destaca Gavronski *et al.* (2008), que os benefícios percebidos com a normalização e certificação de um SGA, nos padrões sugeridos pela norma ISO 14001, podem ser divididos em dois grupos principais: (1) internos - está relacionado aos benefícios do desempenho financeiro e melhora da produtividade, e (2) externos - é representado pela resposta aos *stakeholders*, a sociedade e aos caminhos definidos pelo ambiente competitivo do mercado (CASTKA; PRAJOGO, 2013). Exigem evidências de que a proatividade na gestão ambiental está relacionada com o desempenho financeiro da empresa (DARNAL *et al.* 2008) e maior eficiência operacional (AHMAD; SCHROEDER, 2003). Zeng *et al.* (2009) afirmam que a gestão ambiental e ISO 14001 são relevantes para o crescimento das vendas internacionais. Por outro lado, estudos anteriores têm discutido as dificuldades associadas à implementação da certificação ambiental. Acrescenta Carruthers (2005) que uma gama dos benefícios decorrentes da implementação do SGA, como melhora de comunicação, desempenho financeiro, das relações com a comunidade, redução de custos dos insumos, aumento da quota de mercado, menores níveis de riscos e responsabilidade.Molina-Azorin *et al.* (2009) descreveram em pesquisa realizada em 32 artigos de natureza quantitativa em periódicos de alto

impacto que mostra o real comprometimento das empresas com as causas ambientais, relacionados com os retornos financeiros positivos e o fator externo verificado com maior relevância para as empresas, independente do tamanho, é a pressão da sociedade. Do ponto de vista de maximização do lucro, as empresas racionais possuem informações suficientes (em relação aos custos, produtos substitutos e outros fatores) para analisar os benefícios e os custos brutos de uma estratégia ambiental e realizá-lo se a estratégia oferece os melhores benefícios líquidos positivos em comparação com outras alternativas (HENRIQUES; SADORSKY, 1999, FAGUNDES *et al.* 2009). A questão da medição do retorno financeiro pelo desempenho ambiental vem sendo estudado, como um fator de competitividade definido na estratégia corporativa que pode apresentar resultado a médio e longo prazo (EIADAT *et al.* 2008; LEE; RHEE, 2006; THOUMY; VACHON, 2012). Um estudo comparativo da gestão verde e do desempenho financeiro e ambiental apresenta os principais benefícios da adoção da gestão ambiental corporativa com economia de custos e outros (LOPEZ-GAMERO *et al.* 2009; MONEVA; ORTAS, 2010).

(3) Alperstedt *et al.* (2010); (95) Castka; Prajogo(2013); (156) Darnall *et al.* (2008); (290) Ahmad; Schroeder (2003); (291) Zeng *et al.* (2009); (144) Carruthers (2005); (295) Cortés (2010); (77) Molina-Azorín *et al.*(2009); (78) Darnall *et al.* (2008); (292) Henriques; Sadorsky(1999); (93) Gavronski *et al.*(2008); (79) Eiadat *et al.*(2008); (80) Lee; Rhee (2006); (54) Thoumy; Vachon (2012). (319) Lopez-gamero *et al.* (2009); (332)Moneva; Ortas (2010); (337) Fagundes *et al.* (2009).

Item - 40 - A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.

A exigência da conformidade para certificar a empresa com atitude voluntária da gestão da qualidade e ambiental, contribui para definição de princípios e aspectos no atendimento das normas. Existem estudos que investigam a difusão global das normas (ALBUQUERQUE *et al.* 2007; CORBETT *et al.* 2001; ÁVILA; PAIVA, 2006; GAVRONSKI *et al.*, 2008; SALOMONE, 2008). Vários indicadores ambientais estão disponíveis na literatura que avaliam a indústria (JASCH, 2000; LABUSCHAGNE *et al.* 2005). Zorpas (2010) sustenta que os indicadores ambientais podem ser utilizados para verificar se uma empresa tem cumprido metas e objetivos definidos. Os indicadores ambientais ajudam reunir as extensas informações das operações de uma empresa, quando direcionados para os aspectos e impactos ambientais. Estes se caracterizam por quantificarem as iniciativas corporativas ambientais e fornecem um quadro de indicadores ambientais para compará-los ao longo do tempo (RAO *et al.* 2006; TRIERWEILLER *et al.* 2011). As PME's mesmo não possuindo um SGA, podem monitorar o seu desempenho ambiental, por meio de indicadores (*benchmarking*), sem a exigência de procedimentos de documentação rígidos, típicos de um SGA formal. O modelo proposto por Rao *et al.* (2006) mostra que a adoção de indicadores leva à melhoria do desempenho ambiental

(JOHNSTONE; LABONNE, 2009; EARNHART, 2013).A utilização de indicadores para analisar o desempenho ambiental do SGAvem sendo estudado e discutidos nos trabalhosdos autores (CAMPOS; MELO, 2008; HEINZEN *et al.* 2011).

(25) Zorpas (2010); (138) Rao *et al.* (2006); (164) Trierweiller *et al.* (2011); (296) Jasch (2000); Labuschagne *et al.*(2005); (258) Albuquerque *et al.* (2007); (116) Corbett *et al.* (2001); (259) Ávila; Paiva, (2006); (93) Gavronski *et. al.*, (2008); (260) Salomone (2008); (247) Psomas *et al.* (2011); (16) Johnstone; Labonne (2009); (17) Earnhart, (2013); (163) Heinzen *et al.*(2011); (162) Campos; Melo (2008).

Item - 41 - A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do SGA.

A ISO 14031 (2004) classifica os indicadores em dois grupos: (1) Indicadores de Desempenho Ambiental (IDA), que contemplam os indicadores de desempenho da gestão, que são os esforços para melhorar o desempenho ambiental da organização (EARNHART, 2013); (2) Indicadores de Desempenho Operacional (IDO), que tem como escopo as relações operacionais sobre o meio ambiente e (3) Indicadores de Condições Ambientais (ICA), que promovem informações sobre as condições do meio ambiente (local, regional e nacional), auxiliando as organizações a melhor compreender seu grau de impacto ou potencial impacto dos seus aspectos ambientais e assim auxiliar na gestão dos seus SGAs (CAMPOS; MELO, 2008; CAMPOS *et al.* 2011; HEINZEN *et al.* 2011). Ao elaborar seu plano ambiental, muitas empresas sentem a necessidade de quantificar seus objetivos e medir seu desempenho ambiental por meio de indicadores (SANCHES, 2000). As evidencias das práticas ambientais nas informações sobre o SGAs das empresas podem ser traduzidos em indicadores de competitividade e inovação (FRONDEL *et al.* 2008; IRALDO *et al.* 2009), em um mercado com exigências crescentes, como definido nos estudos de (CARRUTHERS, 2003, 2007; GROLLEAU, 2007; GUNNINGHAM, 2007; RIDLEY *et al.* 2003; SEYMOUR, 2007; THOMSON *et al.* 2006).No SGA define-se a estrutura organizacional, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para implementar a política ambiental aplicada e pode ser medida por meio indicadores (ZORPAS, 2010, BALZAROVA; CATSKA, 2008; SITNIKOV, 2012).

(170) Frondel *et al.* (2008); (163) Heinzen *et al.*(2011); (162) Campos; Melo (2008); (171) Carruthers (2003); (176) Carruthers (2007); (172) Grolleau (2007); (173) Gunningham (2007); (174) Ridley *et al.* (2003); (175) Seymour (2007);(25)Zorpas (2010); (299) Campos *et al.* (2011); (35) Sanches (2000); (12) Balzarova; Catska (2008); (14) Sitnikov (2012); (17) Earnhart (2013); (157) Iraldo *et al.* (2009).

(14) - Itens sobre MELHORIA CONTÍNUA - AVALIAÇÃO E ANÁLISE (Act)
Item - 41 - A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no SGA.
<p>Várias ferramentas são utilizadas para identificar os pontos fortes e fracos no SGA, este conjunto de elementos procuram trabalhar de forma sincronizada para atingir os objetivos comuns no processo do mapeamento para melhoria contínua da gestão ambiental (MARSHALL; BROWN, 2003). Gupta e Piero (2003) sugeriram que as questões ambientais identificadas nas atividades organizacionais estratégicas são destinadas à melhoria contínua da relação entre as empresas e seu ambiente natural, por meio da identificação, medição e controle de impacto ambiental (BANSAL; HUNTER, 2003; BALZAROVA; CATSKA, 2008; JOHNSTONE; LABONNE, 2009). O EPM-KOMPAS, de Günther e Kaulich (2005), deve fazer parte da estratégia da organização, orientada pela análise SWOT (<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats</i>), pontos fortes e fracos da empresa e seu ambiente de atuação, referente às oportunidades e ameaças sobre as questões ambientais. Os <i>eightstep</i> (oito etapas) são: (1) coleta de dados ambientais (as PME's apresentam grande dificuldade na coleta de dados que um processo ambiental exige); (2) identificação dos aspectos ambientais significativos (parâmetros-mestre), implementados na ferramenta de <i>software</i> EPM-KOMPAS; (3) análise da causa, controle dos parâmetros-mestre; (4) determinação dos objetivos de desempenho ambiental; (5) análise do fluxo do processo (maior integridade e transparência aos dados ambientais); (6) inserção no sistema das medidas selecionadas; (7) <i>Ecological Breakdown</i> fornecido automaticamente pelo sistema e; (8) oportunidade de decidir por ações alternativas, determinar novos objetivos, podendo recomeçar nas etapas 1, 3 ou 4; o modelo prevê um ciclo de melhoria contínua do desempenho ambiental corporativo (JOHNSTONE; LABONNE, 2009; TRIERWEILLER <i>et al.</i> 2011).</p> <p>(12) Balzarova; Catska (2008); (164) Trierweiller <i>et al.</i> (2011); (300) Günther; Kaulich (2005); (223) Marshall; Brown, (2003); (224) Gupta; Piero (2003); (150) Bansal; Hunter (2003); (35) Sanches (2000); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (17) Earnhart, (2013).</p>
Item - 43 - A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.
<p>A consciência ambiental está abrindo caminhos para o desenvolvimento de novas oportunidades de negócio para facilitar a inclusão de empresas no mercado internacional (SILVA; MEDEIROS, 2004). Independentemente da forma que uma empresa industrial escolhe realizar suas mudanças, as questões ambientais colocam permanentemente novos desafios à e oportunidades a indústria (SANCHES, 2000). Para Jay; Marshall (2005), a iniciativa privada tem dado pouca atenção para a Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), mesmo em</p>

organizações recém-privatizadas, em que a AAE poderia ser considerada apropriada. Contudo, a tendência mundial para a privatização de empresas estatais leva a adaptação da AAE a essas organizações. Os autores abordam a importância que este tipo de avaliação pode ter no setor elétrico do Reino Unido que foi privatizado. As oportunidades são colocadas pela reestruturação radical do setor, projetado para apresentar um comportamento competitivo, requerendo o desenvolvimento do processo de AAEo exigir que essa avaliação seja colocada no contexto da política ambiental e dos objetivos corporativos. Jay (2007) reafirma essa postura ao explorar a possibilidade da aplicação da AAE em certos contextos do setor privado, em que a tomada de decisão, muitas vezes, é fragmentada e reativa. Apesar de sua disseminação global, a AAE permanece limitada ao setor público, principalmente para atividades caracterizadas por processos de planejamento bem definidos (Trierweiler *et al.* 2011). A implantação de um SGA pode proporcionar às empresas benefícios intangível e intangíveis (MENGUC; OZANNE, 2005; GINSBERG; BLOOM, 2004; HOFFMAN, 2005; JABOUR, 2006; PSOMAS *et al.* 2011).

(12) Balzarova; Catska (2008); (164) Trierweiler *et al.* (2011); (187) Silva; Medeiros (2004); (35) Sanches (2000); (266) Menguc; Ozanne (2005); (267) Ginsberg; Bloom (2004); (268) Hoffman (2005); (247); Psomas *et al.* (2011). (301) Jay; Marshall (2005); (302) Jay (2007);

Item - 44 - A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos *stakeholders* (partes interessadas da organização).

Para González-Benito e González-Benito (2006b) a pressão das partes interessadas é o principal fator para as organizações adotarem o SGA. A aplicação do SGA está relacionada com fatores internos e externos, tais como a imagem pública da empresa, vantagens competitivas, demandas de mercados e/ou clientes e busca de melhorias na comunicação com os *stakeholders* (POTOSKI; PRAKASH, 2004; CASTKA; PRAJOGO, 2013.). A postura proativa pela auto-regulação, das empresas agem por iniciativa própria e os interessados no desempenho ambiental de seus próprios negócios. As empresas industriais adotam posturas proativas em relação ao meio ambiente mediante a incorporação dos fatores ambientais nos objetivos, metas, estratégias e políticas da empresa. Assim, a proteção ambiental passa a fazer parte de seus objetivos de negócios e o meio ambiente não é mais encarado como custo, mas como uma possibilidade de lucros, em um quadro de ameaças e oportunidades para a empresa (SANCHES, 2000). O meio ambiente gera uma nova perspectiva na agenda de negócios de empresas proativas que pode ser estabelecida sob duas óticas distintas: (1) meio ambiente como base de negócios; (2) desenvolvimento de ideias para minimizar os impactos ambientais. Como base de negócios, o meio ambiente apresenta oportunidades e ameaças para os interesses dos negócios (SANCHES, 2000). Xia *et al.* (2008) argumentam que as pressões das partes interessadas afetam a difusão da ISO 14001 e que a proteção ambiental, a liberdade de imprensa e a dependência do comércio desempenham um papel

crítico no processo de difusão global, a nível do país e mundial. A pressão dos *Stakeholders* leva as empresas a adotarem ISO 14001, na perspectiva de dependência da utilização dos recursos, que estão destacados nos estudos dos autores (CORBETT; KIRSCH, 2001; LAGODIMOS *et al.* 2007; CHEN; INNES, 2011; MELNIK *et al.* 2003; MARIMON *et al.* 2011; CORBETT; KIRSCH, 2004; SPECCHIARELLO; GIAGNORIO, 2009; CHEN *et al.* 2005; BALZAROVA; CASTKA, 2012; CASTKA; PRAJOGO, 2013).

(94) Balzarova; Castka, (2012); (323) González-Benito; González-Benito (2006b); (118) Potoski; Prakash (2004); (35) Sanches (2000); (116) Corbett; Kirsch (2001); (214) Lagodimos *et al.* (2007); (287) Chen; Innes (2011); (255) Melnik *et al.* (2003); (254) Marimon *et al.* (2011); (116) Corbett; Kirsch (2004); (215) Specchiarello; Giagnorio (2009); (107) Xia *et al.* (2008); (177) Chen *et al.* (2005); (95) Castka; Prajogo (2013).

Item - 45- A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.

O padrão da certificação é visto como uma tecnologia de gestão, destinada a melhorar o desempenho ambiental da empresa. É razoável assumir que a melhora do desempenho ambiental são positivas, a partir desta perspectiva que a certificação da ISO 14001 incentiva a implementação de melhores práticas ambientais, tendo um impacto positivo sobre o desempenho ambiental da empresa (BOIRAL; HENRI, 2012). De acordo com Shi *et al.* (2010), as inovações ambientais nas empresas podem ser medidas relevantes que: (1) desenvolvem novas ideias, comportamento, produtos, processos e aplicações, (2) contribuem para reduzir encargos ambientais e aumentar as metas de sustentabilidade ambiental. Por exemplo, o uso de tecnologias sem chumbo para solda, minimiza pico de processamento e reduz custos com materiais e danos ao meio ambiente (CODREANU, 2009). A carência de capacidade estratégica, a fraqueza de competências gerenciais e a falta de políticas institucionais ambientais são fatores de inibição da inovação tecnológica ambiental nas empresas (CLANCY, 2001; FRONDEL *et al.* 2008; PANNELL; VANCLAY, 2011). As práticas de atividades estratégicas, táticas e operacionais, como uma postura proativa estratégico-global das empresas para integração de preocupações ambientais estão definidas na sustentabilidade ambiental (RAO *et al.* 2009). Embora a direção para a proteção da responsabilidade ambientais pareça inevitável no contexto de mudanças das empresas industriais e favorável aos interesses dos negócios pelas melhorias na competitividade global da empresa, é ainda uma prática pouco difundida (SANCHES, 2000). O modelo para eficiência sustentável está relacionado ao processamento da inovação ambiental para aumentar a competitividade da empresa (PARTIDÁRIO; VERGRAGT, 2002; EIADAT *et al.* 2008). Os processos de inovação com tecnologia ambiental pode ser indicado como um modelo sistema de produção enxuta para melhorias eficiente e sustentável (AGUADO *et al.* 2013).

(35) Sanches (2000); (29) Clancy (2001); (32) Codreanu (2009); (31) Rao *et al.* (2009); (33) Shi *et al.* (2010); (149) Boiral; Henri (2012); (10) Gonzales-Benito; González-Benito (2005a,b; 2008a,b); (14) Sitnikov, (2012); (79) Eiadat *et al.* (2008); (126) Partidário; Vergragt(2002); (170) Frondel *et al.* (2008); (165) Pannell; Vanclay (2011); (193) Aguado *et al.*(2013).

Item - 46 - A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Harrington e Knight (2001) especificam que a política ambiental, de acordo com a ISO 14001 deve incluir comprometimento com quatro aspectos: (1) melhoria contínua; (2) prevenção de poluição; (3) conformidade à regulamentação ambiental; (4) conformidade de outros requisitos da organização. A indústria e as atividades industriais têm íntima relação com os problemas ambientais da sociedade moderna e com as soluções para a reversão do processo. A indústria tem mostrado que, por meio da tecnologia e da racionalização, pode melhorar a eficiência em termos de uso dos recursos, substituir recursos escassos e reduzir o desperdício (SANCHES, 2000; BALZAROVA; CATSKA, 2008; ANAND *et al.* 2009). Porter (1985) enfatiza a importância de se identificar e agregar valor a determinadas atividades, que venham resultar em melhorias de eficiência e ganhos de competitividade. Agregar valor às atividades da empresa em muitos casos hoje significa investir no respeito ao ambiente como forma de obter ganhos futuros.

(303) Porter (1985); (6) Harrington; Knight (2001); (35) Sanches (2000); (12) Balzarova; Catska (2008); (304) Anand *et al.* (2009); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (49) Blackman (2012).

Item - 47 - A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para compreensão e criação de diferencial competitivo.

A integração de conceitos proporciona à empresa um diferencial competitivo, reconhecido pelo mercado, porém que não pode ser diretamente mensurado, por um único elemento, mas por meio de um conjunto de atributos que evidenciam vantagem competitiva e inovação (FRONDEL *et al.* 2008). Lin e Ho (2010) descobriram que o desenvolvimento tecnológico, dimensões organizacionais e ambientais são determinantes fatores de adoção práticas verde no setor logístico chinês. Os fatores que tem influência positiva sobre essa adoção são: vantagem competitiva, compatibilidade de práticas verdes, apoio organizacional, qualidade de recursos humanos, a pressão regulatória e apoio governamental. Os fatores e aspectos podem ser de ordem social (exigências dos consumidores, ações de entidades não governamentais e partes interessadas), econômica (limite de recursos naturais pela escassez e outros fatores de ordem econômica) e política (imposição de restrições, multas e novas legislações). Além de impor condições adicionais para adequação do sistema de gestão ambiental nas empresas, é evidente que há barreiras à adoção da SGA (YIRIDOE; MARRETT, 2004; GUNNINGHAM, 2007; PAHL, 2007; CARY; ROBERTS, 2011). Os problemas ambientais estão se tornando cada vez mais complexos e não são limitados a redução da poluição atmosférica de uma atividade por parte das empresas, mas abrangem vários outros aspectos ambientais e de política ambiental (WELP *et al.* 2009), sendo indispensável criar políticas públicas ambientais para controlar, monitorar e adequar de forma eficiente de medidas legais pelos poderes constituídos. Segundo Beer (2003, p. 17), existem diferentes tipos de mudança: (1) mudança estrutural – reconfiguração da estrutura da empresa a fim de obter melhor desempenho geral; (2) mudança de redução de custos – estudo da redução de custos por meio de cortes de atividades e operações não essenciais; (3) mudança de modificação de processos – estudo e alteração do modo como se faz as coisas (reformulação de processos), visando torná-los mais rápidos, eficazes e seguros e/ou menos dispendiosos; (4) mudança cultural – tem como foco o lado humano das empresas e como exemplo situação em que a gestão de comando e controle é substituída por um estilo mais participativo. O SGA é uma parte do sistema de gestão de uma organização que objetiva gerenciar os aspectos ambientais relacionados às atividades, produtos e serviços desta organização (PEROTTO *et al.* 2008).

(309) Yiridoe; Marrett (2004); (173) Gunningham(2007); (310) Pahl (2007); (311) Cary e Roberts (2011); (333) Welp *et al.*(2009); (170) Frondel *et al.* 2008); (313) Beer (2003); (161) Perotto *et al.*(2008); (5) Lin; Ho (2010); (263) ISO 14001; (20)Peixe *et al.* (2013).

Item - 48 - Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.

O SGA é o conjunto de procedimentos que irão ajudar a empresa a entender, controlar e diminuir os impactos e aspectos ambientais de suas atividades, produtos e/ou serviços (NASCIMENTO *et al.* 2008). Um SGA pode ser descrito como uma metodologia pela qual as organizações atuam de maneira estruturada sobre suas operações para assegurar a proteção do meio ambiente, definindo os impactos de suas atividades e propõem ações para reduzi-los. A gestão ambiental tem por objetivo de controlar e reduzir continuamente estes impactos (ROWLAND-JONES; CRESSER, 2005). Uma forma alternativa para atenuar esses impactos ambientais é adoção de práticas da gestão verde para atingir a gestão ambiental proativa definida pelos autores (HUNT; AUSTER, 1990; BERRY; RONDINELLI, 1998; BUYSSSE; VERBEKE, 2003, BOIRAL, 2006; HADEN *et al.* 2009). O gerenciamento do SGA depende da pressão dos *stakeholders* e a relação que existe entre essas pressões, cria uma sinergia com o estabelecimento de um balanço nas atividades e práticas para manter a empresa alinhada com processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais para estimular o consumo sustentável (GONZÁLEZ-BENITO *et al.* 2011; JUN *et al.* 2008; SILVA *et al.* 2013).

(279) Nascimento *et al.* (2008); (280) Rowland-Jones e Cresser (2005); (240) Berry; Rondinelli (1998); (243) Buysse; Verbeke (2003), (242) Boiral (2006); (241) Haden *et al.* (2009); (109) González-Benito *et al.* 2011; (197) Jun *et al.* 2008); (110) Silva *et al.* (2013).

Item - 49 - Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.

Os SGAs são importantes ferramentas de identificação de problemas e soluções ambientais baseadas no conceito de melhoria contínua (PEROTTO *et al.* 2008; JOHNSTONE; LABONNE, 2009). Para Jänicke (2008), a modernização ecológica está vinculada a um SGA que pode contribuir com a melhoria (tecnologia mais limpa) ou inovação radical (tecnologia limpa). A melhoria contínua afeta diferentes dimensões, como intensidade do uso de materiais (uso eficiente de materiais), intensidade do uso de energia (uso eficiente de energia), intensidade do uso de transporte (logística eficientes), intensidade do uso do espaço (uso eficiente de espaço), intensidade da avaliação do risco, relativo à planta, substâncias e produtos (JÄNICKE, 2008; BAI; SARKIS, 2013). Já a inovação está relacionada com o desenvolvimento de novas tecnologias que podem melhorar a gestão ambiental e as fases do ciclo de vida do produto (WAGNER, 2008; OLIVEIRA; SERRA, 2010). A ISO 14001 é baseada no ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Act*), com a associação deste método, que Segundo Matthews (2003) se dá a partir dos seguintes processos/atividades: (1) Planejar: políticas ambientais, impactos ambientais e metas ambientais; (2) Executar: atividades ambientais e documentação ambiental; (3) Verificar: auditorias ambientais e avaliação de desempenho ambiental; e (4) agir: treinamento

ambiental e comunicação ambiental (OLIVEIRA; SERRA, 2010; BALZAROVA; CATSKA, 2008). Para Moura (2004, p. 54) "*business* gestão ambiental abrange as atividades realizadas pelas empresas com o objetivo de trabalhar para a sua melhoria do desempenho ambiental". Rowland-Jones *et al.* (2005, p. 213) a gestão ambiental "é desenvolvida nas organizações para avaliar e redefinir suas operações para garantir que elas estão atuando de forma ambientalmente corretas".

(161) Perotto *et al.* (2008); (305) Jänicke (2008); (225) Oliveira; Serra (2010); (12) Balzarova; Catska (2008); (306) Moura (2004); (280) Rowland-Jones *et al.* (2005); (307) Helfat *et al.* (2007); (250) Bai; Sarkis, (2013); (194) Matthews (2003); (335) Wagner, (2008).

Item - 50 - Periodicamente é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.

Para cumprir com a demanda dos requisitos legais e aspectos ambientais para satisfazer as necessidades dos clientes são motivadores importantes para identificar pontos críticos no SGA para aumentar vantagem competitiva (BIONDI *et al.* 2000). Assim, é realizada uma análise para identificando as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental da empresa, considerando as práticas e trabalhos de inovação como oportunidades estratégicas para melhoria contínua e sustentabilidade do negócio (HANDEL; GITTLEMAN, 2004; HELFAT *et al.* 2007; ANAND *et al.* 2009; SILVA *et al.*, 2013). Para validar a localização de áreas críticas é necessário efetuar auditoria do SGA, tendo por objetivo diagnosticar as áreas críticas na verificação da execução de metas, políticas e a responsabilidade ambiental, com abordagem de procedimentos sistemáticos conhecidos nas empresas (SEIFFERT, 2008; DUTRA; OLIVEIRA, 2006; SITNIKOV, 2012; VIEGAS *et al.* 2013).

(75) Biondi *et al.* (2000); (314) Handel; Gittleman (2004); (110) Silva *et al.* (2013); (307) Helfat *et al.* (2007); (168) Seiffert (2008); (304) Anand *et al.* (2009); (262) Dutra; Oliveira (2006); (14) Sitnikov (2012); (192) Viegas *et al.* (2013).

Item - 51 - A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.

O estudo das vantagens competitivas pela relação entre as variáveis ambientais e o desempenho da empresa, devido às pressões para adoção de práticas ambientais, no sentido de aumentar a conscientização ambiental dos colaboradores para os benefícios da ISO 14001 (VALDEZ; CHINI, 2002; FRYXELL *et al.* 2004; TURK, 2009), definem o papel mediador da estratégia da inovação ambiental (LOPEZ-GAMERO *et al.* 2009; WAGNER, 2009; SARKIS *et al.* 2010). As inovações ambientais nascem para conscientizar as partes interessadas (colaboradores, empresários, empresas, concorrência e outros) das medidas desenvolvidas com ideias novas e criativas para aplicar em processos, produtos e contribuir para redução dos encargos ambientais (SHI *et al.* 2010). Para Lelis e Seiffert (2008) a disseminação da prática da gestão ambiental, contribui para a maior conscientização da sociedade e maturidade da gestão, com efeitos positivos no comportamento das empresas para estimular atitudes proativas em favor da gestão ambiental. Uma empresa que adota uma postura proativa diante dos imperativos ambientais precisa inovar não só seus processos e produtos mas sua organização (SANCHES, 2000; HALILA; TELL, 2013). As empresas gastam muito de seus recursos ambientais lutando para atender as regulações, leis e não o suficiente para encontrar soluções inovadoras para atender a competitividade (PORTER; VAN DER LINDE, 1995a,b). O aumento da competitividade envolve aspectos relacionados ao desempenho ambiental das empresas no processo de conscientização dos colaboradores para atingir metas para adequação aos processos mais limpos (EARNHART, 2013). Assim, a formação da equipe é outro fator importante para a prestação de apoio as práticas das ações ambientais nas empresas (DAILY *et al.* 2007). Nos estudos que investigaram a relação entre as equipes verdes e os estágios evolutivos da gestão ambiental em empresas brasileiras. Indicam nos resultados que as organizações com os mais avançados sistemas de gestão ambiental utilizam equipes verdes, ou seja, mais intensamente do que as organizações com menos avançado ambiental sistemas de gestão (JABBOUR *et al.* 2013).

(315) Valdez; Chini (2002); (316) Fryxell *et al.* (2004); (317) Lelis; Seiffert (2008); (318) Turk (2009); (319) Lopez-Gamero *et al.* 2009; (106) Sarkis *et al.* (2010); (33) Shi *et al.* (2010); (76) Halila; Tell (2013); (17) Earnhart (2013); (334) Wagner, 2009; Daily *et al.* (2007).

Item - 52 - A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.

A lógica de integração entre o SGA e gestão da qualidade pela análise geral de política da empresa pode indicar os caminhos para minimizar os impactos ambientais nas organizações (BOIRAL; ROI, 2007). A relação entre os custos e receitas ambientais como principal indicador do desempenho econômico das organizações serve para medir o desempenho ambiental evitando perda de recursos (FAGUNDES *et al.* 2009; CORTÉS, 2010). As ações devem ser planejadas para estabelecer um conjunto de práticas e procedimentos que permita administrar as relações empresa-meio ambiente, monitorando suas atividades, corrigindo problemas, implementando novas soluções, avaliando riscos e adotando medidas preventivas dentro da política ambiental e dos objetivos determinados pelo plano estratégico ambiental (SANCHES, 2000; BALZAROVA; CATSKA, 2008). Para Jabbour (2010), as definições da empresa partem da análise da gestão ambiental que conta com a inclusão de todas as questões ambientais, aplicada em todos os níveis organizacionais para explorar os aspectos estratégicos. Para Nielsen e Thomsen (2010) as empresas têm recursos, financeiros, tempo e experiências limitadas, portanto uma ferramenta eficaz seria formar uma rede de empresas para iniciar um sistema de inovação ambiental para a melhoria contínua (JOHNSTONE; LABONNE, 2009). Para Boiral (2006) e Boiral (2002), as empresas devem adotar estratégias proativas para evitar o aquecimento global, considerando o planejamento tácito das ações para definir a política geral da gestão ambiental.

(12) Balzarova; Catska (2008); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (35) Sanches (2000); (36) Boiral; Roy (2006); (228) Boiral (2002); (320) Jabbour (2010); (321) Nielsen; Thomsen (2010); (337) Fagundes *et al.* (2009); (295) Cortés (2010).

Item - 53 - Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.

As organizações são motivadas, por fatores internos, tais como melhoria contínua dos processos, inovação dos produtos, serviços e redução de custos associados à não conformidade para melhorar a eficiência interna da empresa (CASADESUS; HERAS, 2005; SHANNON *et al.* 2001). Os padrões de difusão da norma ISO 14001 são específicos para certos setores da atividade econômica (MARIMON *et al.* 2011), fundamentadas nos resultados do SGA, a empresa deve realizar uma análise crítica para atender as demandas dos *stakeholders* (XIA *et al.* 2008; CASTKA; PRAJOGO, 2013), na busca de melhoria contínua. As empresas que buscam o registro devem se comprometer com a melhoria contínua do seu SGA (JOHNSTONE; LABONNE, 2009) e cumprir com a documentação detalhada dos requisitos processuais, as leis e regulamentos (ZHU *et al.* 2012). É importante notar que a própria ISO 14001 não estabelece requisitos de desempenho ambiental (EARNHART, 2013), que precisa ser ligado a requisitos do cumprimento de regulamentos e normas para

ajustar as política ambiental, juntamente com uma política corporativa interna da empresa. Muitas empresas chinesas indicam que elas não têm uma divisão de gestão ambiental até começarem a buscar certificação da ISO. A aplicação do SGA está relacionada com fatores internos e externos, tais como a imagem pública da empresa, vantagens competitivas, demandas de mercados e/ou clientes e busca melhorias na comunicação com os *stakeholders* (POTOSKI; PRAKASH, 2004). A melhoria contínua é definida como um esforço sistemático para buscar e aplicar novas formas ativas de fazer o trabalho, ou seja, fazendo melhor os processos dentro da empresa (ANAND *et al.* 2009). Os esforços para a melhoria contínua, com práticas ambientais incluem conjuntos de ferramentas e técnicas prescrita pela empresa nas etapas e rotinas dos processos internos (PIL; MACDUFFIE, 1996; HANDEL; GITTLEMAN, 2004; ZHU *et al.* 2012). A este respeito à melhoria contínua está relacionada com a posição que a empresa apresenta com atividades formalizadas e institucionalizada (HEL FAT *et al.* 2007), quando implementada estas iniciativas pode servir como capacidades dinâmicas para desenvolver a organização (ANAND *et al.* 2009), pois elas ajudam a integrar os processos organizacionais e melhorar a capacidade da empresa para melhorar o desempenho ambiental por meio de mudanças rápidas e coerentes.

(308) Pil; MacDuffie (1996); (278) Shannon *et al.* (2001); (118) Potoski e Prakash (2004); (277) Casadesus; Heras (2005); (307) Helfat *et al.* (2007); (107) Xia *et al.* (2008); (304) Anand *et al.* (2009); (110) SILVA *et al.* (2013); (254) Marimon *et al.* (2011); (39) Zhu *et al.* (2012); (95) Castka; Prajogo, (2013); (16) Johnstone; Labonne, (2009); (17) Earnhart (2013).

Item - 54 - A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.

Os indicadores de desempenho ambiental têm relevância no processo de acompanhamento e manutenção do SGA, para verificar seus benefícios e dificuldades que são identificados nos estudos (ZUTSHI; SOHAL 2004; BALZAROVA; CASTKA, 2008; PEROTTO *et al.* 2008; CAMPOS; MELO, 2008). Para Oliveira *et al.* (2010, p. 1804), a “ISO 14001 tem sido um dos instrumentos mais utilizados para o desenvolvimento da gestão ambiental nas indústrias. Sua adoção tem aumentado continuamente ao longo dos anos no Brasil, procurando indicar a maturidade da consciência ambiental por empresários que procuram uma gestão sustentável”. Marimon *et al.* (2006, 2009, 2010) e Casadesús *et al.* (2008) propôs novos indicadores para avaliar e analisar o fenômeno de difusão da ISO 14001 em nível de país. A gestão das atividades ambientais sobre ambiente externo divide os indicadores ambientais nas categorias de desempenho e de impacto ambiental da empresa (RAO *et al.* 2006). Existe um consenso emergente na literatura (GONZÁLEZ-BENITO, 2005c; SROUFE, 2003; DARNALL *et al.* 2008; IRALDO *et al.* 2009; CROWE; BRENNAN, 2007; VACHON; KLASSEN, 2008; YANG *et al.* 2010), que indicam resultados positivos que correlacionam a adoção de práticas proativas da gestão ambiental (EARNHART, 2013) e desempenho das organizações, que

são medidos por meio de vários indicadores. Neste sentido, vários autores identificam as condições das barreiras na adoção SGA para as indústrias com sua adequação para as empresas (YIRIDOE; MARRETT, 2004; GUNNINGHAM, 2007; PAHL, 2007; CARY; ROBERTS, 2011). Os principais benefícios obtidos com um SGA baseado na norma ISO 14001 são: (1) redução de custos na contratação de seguros; (2) aumento da atratividade perante investidores; (3) facilidade de acesso a empréstimos; (4) motivação dos colaboradores para atingirem metas e objetivos ambientais; (5) influência positiva nos demais processos internos de gestão, melhoria do moral dos colaboradores e da imagem da empresa; aumento da demanda por bens e serviços; (6) desenvolvimento de ações ambientais preventivas; (7) redução do consumo de energia elétrica, óleo combustível, água e gás; (8) início ou ampliação das exportações; e (9) maior confiabilidade na marca da empresa (OLIVEIRA *et al.* 2010). Estudos realizados no setor de automóvel em empresas certificadas com a ISO 14001, aplicando indicadores para avaliar o papel dos sistemas de gestão ambiental demonstraram resultados de melhoria na desempenho ambiental (COMOGLIO, 2012).

(225) Oliveira; Serra (2010); (309) Yiridoe; Marrett (2004); (173) Gunningham (2007); (310) Pahl (2007); (311) Cary; Roberts (2011); (86) Marimon *et al.* (2006) , (233) Marimon *et al.* (2009), (235) Marimon *et al.* (2010); (322) Casadesús *et al.* (2008); (123) Zutshi; Sohal (2004); (12) Balzarova; Castka (2008); (161) Perotto *et al.* (2008); (47) Campos; Melo (2008); (38) Oliveira *et al.* (2010); (138) Rao *et al.* (2006); (156) Darnall *et al.* (2008); (157) Iraldo *et al.* (2009); (158) Crowe; Brennan (2007); (159) Vachon; Klassen (2008); (142) Yang *et al.* (2010); (232) González-Benito (2005c); (160) Sroufe (2003); (199) Comoglio (2012); (17) Earnhart, (2013).

Item - 55 Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais

Na seleção de um determinado fornecedor deve-se considerar a capacidade de lidar com a crescente demanda por melhorias no seu desempenho ambiental (JOHNSTONE; LABONNE, 2009; EARNHART, 2013), expresso por meio de cláusulas ambientais nos contratos de fornecimento (SIMPSON *et al.* 2007). Para Jabbour e Jabbour (2009, p. 477) “as empresas ainda usam critérios tradicionais para selecionar fornecedores, tais como qualidade e custo, e não adotam as exigências ambientais no processo de seleção de um modo uniforme. Nas provas encontradas nos estudos de casos, mostra que o nível de proteção ambiental e maturidade da gestão com profundidade para que as empresas adotem critérios ambientais quando da seleção de fornecedores”. A inserção de critérios ambientais deve envolver os mais diversos fornecedores, de diferentes portes e ramos de atuação (LEE, 2008). Os fornecedores com práticas de gestão ambiental mais modernas, tais como produção enxuta, têm a propensão para se tornar ambientalmente adequado (SIMPSON; POWER, 2005). A inserção de critérios ambientais no processo de seleção de fornecedores para cada empresa

será proporcional à demanda ambiental dos consumidores finais (VACHON; KLASSEN, 2006). A tendência crescente de inter-relacionar às entradas e saídas de muitos atores na cadeia produtiva, que vão na direção de modelos da cadeia de fornecimento de circuito fechado (SRIVASTAVA, 2008). Para buscar uma maior consciência ambiental da empresa que compra tende a gerar um efeito dominó, visto em uma análise mais rigorosa do desempenho da gestão ambiental dos fornecedores (KOVA'CS, 2008), dependendo do setor industrial (MICHELSEN *et al.* 2006; VACHON; KLASSEN, 2006; FERRETTI *et al.* 2007). Quando há uma escassez de informação ambiental de fornecedores pode prejudicar o processo de compra (HUMPHREYS *et al.* 2003). Para Pannell *et al.* (2006) existe potencial de benefícios extras como um meio para estimular a utilização dos fatores identificados na variedade de práticas inovadoras para selecionar fornecedores. Outro fator destacado (SIMPSON; PODER, 2005; CORBETT; KLASSEN, 2006) é a importância da colaboração com fornecedores no processo de melhoria contínua do meio ambiente, com fornecedores responsáveis pelo fornecimento de insumos que afetam diretamente a eficiência ambiental do produto final. Verifica-se que as empresas brasileiras estão adotando requisitos ambientais no processo de seleção de fornecedores. Portanto, existe um relacionamento com o nível de maturidade da gestão ambiental e da inclusão do meio ambiente como critérios de seleção de fornecedores pelas empresas (JABBOUR; JABBOUR, 2009).

324) Jabbour; Jabbour (2009); (325) Simpson *et al.* (2007); (326) Lee (2008); (133) Simpson; Power (2005); (327) Vachon; Klassen (2006); (328) Srivastava (2008); (284) Kova'cs (2008); (329) Ferretti *et al.* (2007); (330) Michelsen *et al.* (2006); (331) Humphreys *et al.* (2003); (312) Pannell *et al.* (2006); (297) Corbett; Klassen (2006); (26) Atanase *et al.* (2011).

REFERÊNCIAS - FUNDAMENTAÇÃO DOS ITENS

- (1) JABBOUR, C.J.C.; SANTOS, F.C.A. The evolution of environmental management within organizations: toward a common taxonomy. In: **Environmental Quality Management**, v. 16, n. 2, p. 43-59, 2006.
- (2) SHARMA, S. Managerial interpretations and organizational context as predictors of corporate choice of environmental strategy. In: **Academy of Management Journal**, v. 43, n. 4, p. 681-697, 2000.
- (3) ALPERSTEDT, G. D.; QUINTELLA, R.H.; SOUZA, L. R. Estratégias de Gestão Ambiental e seus Fatores Determinantes: Uma Análise Institucional. In: **Revista Administração de Empresa**, São Paulo, v. 50, n. 2, abr./jun.,p. 170-186, 2010.
- (4) BARAJAS, M.R.E., RODRÍGUEZ, C.C., GARCÍA J.H. Environmental Performance of the Assembly Plants Industry in the North of Mexico. In: **The Policy Studies Journal**, v. 35, n. 2, p. 265-289, 2007.
- (5) LIN, C., HO, Y. Determinants of green practice adoption for logistics companies in China. *Journal of Business Ethics*. In: **Journal of Business Ethics**, v. 98, n. 1, p. 67-83, 2010.
- (6) HARRINGTON, H. J.; KNIGHT, A. **A implementação da ISO 14000: como atualizar o sistema de gestão ambiental com eficácia**. São Paulo: Atlas, 2001.
- (7) MELNYK, S. A.; SROUFE, R. P.; CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. In: **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 3, p. 329-351, 2002.
- (8) FORTUNSKI, B. Does the environmental management standard ISO 14001 stimulate sustainable development? An example from the energy sector in Poland. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 19, n. 2, p. 204-212, 2008.

(9) MOREIRA, M. S. **Estratégia e implantação do Sistema de Gestão Ambiental** (Modelo ISO 14000) . Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

(10) GONZÁLEZ-BENITO, J., GONZALES-BENITO, O. An analysis of the relationship between environmental motivations and ISO 14001 certification. In: **British Journal of Management**, n.16, p. 133-148, 2005a.

(10) GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. Perfiles de Proatividad Medioambiental: evidencias en empresas industriales españolas. In: **Universia Business Review: actualidad económica**. Jan/mar, p. 92-101, 2005b.

(10) GONZÁLEZ-BENITO, J., GONZÁLEZ-BENITO, O. Operations management practices linked to the adoption of ISO 14001: an empirical analysis of Spanish manufacturers. In: **International Journal of Production Economics**, v. 113, n. 1, p. 60-73, 2008a.

(10) GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. Determinantes de La Proactividad Medioambiental en la Función Logística: um análisis empírico. In: **Cuadernos de Estudios Empresariales**, v. 18, p. 51-71, 2008b.

(11) MARTINS, P.G.; LAUGENI, F.P. **Administração da produção**. São Paulo: Saraiva, 2006.

(12) BALZAROVA, M.A., CASTKA, P. Underlying mechanisms in the maintenance of ISO 14001 environmental management system. In: **Journal of Cleaner Production**, v.16, p. 1949-1957, 2008.

(13) HILLARY, R. Environmental management systems and the smaller enterprise. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 6, p. 561-569, 2004.

(14) SITNIKOV, C. Environmental Responsibility Model Based on ISO 14000 Management Systems. In: **Management and Marketing Journal**, University of Craiova, Faculty of Economics and Business Administration, v. 0, n. 2, p. 317-324, nov. 2012.

- (15) CAMPOS, L. M. S.; SANTOS, T. H. S. dos.; SPENASSATO, D.; TRIERWEILLER, A. C.; BORNIA, A. C.; CARVALHO, D. N. Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001: Análise Comparativa dos Setores de Atividade entre Regiões e Países. In: 4th International Workshop Advances in Cleaner Production – Academic Work “Integrating Cleaner Production Into Sustainability Strategies”. São Paulo – Brazil – May 22nd to 24th – 2013. **Anais...**
- (16) JOHNSTONE, N.; LABONNE, J. Why do manufacturing facilities introduce environmental management systems? Improving and/or signaling performance. In: **Ecological Economic**, n. 68, p. 719-730, 2009.
- (17) EARNHART, D. Effect of Systems to Manage Environmental Aspects on Environmental Performance. Sustainability, MDPI. In: **Open Access Journal**, v. 5, n. 6, p. 2557-2588, jun. 2013.
- (18) TAN, L.P. Implementing ISO 14001: is it beneficial for firms in newly industrialized Malaysia? In: **Journal of Cleaner Production**, n.13, p. 397-404, 2005.
- (19) KHANNA, M.; KOSS, P.; JONES, C.; ERVIN, D. Motivations for voluntary environmental management. In: **Policy Studies Journal**, v. 5, n. 4, p. 751-772, 2007.
- (20) PEIXE, B.C.S.; TRIERWEILLER, A. C.; SPENASSATO, D.A, TEZZA, R. Certificações de Empresas pelas Normas ISO 14001: estudo comparativo e descritivo da evolução no período de 2000 a 2010. In: 4th International Workshop Advances in Cleaner Production – Academic Work - Integrating Cleaner Production Into Sustainability Strategies, São Paulo – Brazil – May 22nd to 24th – 2013. **Anais...**
- (21) SAKR, D.A., SHERIF, A., EL-HAGGAR, S.M. Environmental management systems awareness: an investigation of top 50 contractors in Egypt. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 3, p. 210-218. 2010.
- (22) WOODALL, R.; COOPER, I.; CROWHURST, D.; HADI, M.; PLATT, S. MaSC: managing sustainable companies. In: **Engineering Sustainability**, n.157, p. 15-21, 2004.

- (23) SEIFFERT, M.E.B. Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises. In: **Journal of Cleaner Production**, n.16, p. 1447-1461, 2008.
- (24) GUNNARSSON, K.; ANDERSSON, I.-M.; ROSEN, G. Systematic Work Environment Management: Experiences from Implementation in Swedish Small-scale Enterprises. In: **Industrial Health**, v. 48, n. 2, p. 185-196, mar. 2010.
- (25) ZORPAS, A. Environmental management systems as sustainable tools in the way of life for the SMEs and VSMEs. In: **Bioresource Technology**, n.101, p. 1544–1557, 2010.
- (26) ATANASE, A.; SCHILERU, I.; VISAN, S. Good Practices Preceding the Implementation of the System of Management of Environment, on Small and Medium Enterprises. In: **Amfiteatru Economic**, v.13, p. 698-711, nov. 2011.
- (27) ROXAS, B.; COETZER, A. Institutional Environment, Managerial Attitudes and Environmental Sustainability Orientation of Small Firms. In: **Journal of Business Ethics**, p. 1-16, 2012.
- (28) LABODOVÁ, A. Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach. In: **Journal of Cleaner Production**, v.12, p. 571-580, 2004.
- (29) CLANCY, J. Barriers to innovation in small-scale industries: Case study from the Briquetting industry in India. In: **Science, Technology and Society**, v. 6, n. 2, p. 329-357, 2001.
- (30) COŞKUN, A.; KARACA, N. A suggestion to the classification of environmental costs in SMEs: an application in metal processing sector. In: **KOBİ'lerde çevresel maliyetlerin sınıflandırılmasına yönelik bir öneri: Metal işleme sektöründen bir uygulama**, v. 18, n. 69, p. 59-65, 2008.

- (31) RAO, P.; SINGH, A. K.; O'CASTILLO, O.La; INTAL JR., P. S; SAJID, A. A metric for corporate environmental indicators for small and medium enterprises in the Philippines. In: **Business strategy and the environment**, v. 18, n.1, p. 14–31, jan. 2009.
- (32) CODREANU, N. D. **Lead-free electronic system integrated in a Vapour Phase Soldering equipment prototype**. Brno. 2009.
- (33) SHI, Y.; YANG, D.; LV, G. **The influence of environmental management on technical innovation**: evidence from abundant mineral resources areas. Kunming,p. 562-566, 2010.
- (34) TAKAHASHI, T., NAKAMURA, M., The impact of operational characteristics on firms' EMS decisions: strategic adoption of ISO 14001 certification. In: **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, n.17,p. 215-229, 2010.
- (35) SANCHES, C.S. Gestão Ambiental Proativa. In: **Revista de Administração de Empresas**, v. 40, n. 1,p. 76-87, jan./mar 2000.
- (36) BOIRAL, O, ROY, M. J. ISO 9001: integration rationales and organisational impacts. In:**International Journal of Operations and Production Management**, v. 27, n. 2, p. 226-47, 2007.
- (37) REIS, L. F. S. S. D; QUEIROZ, S. M. P. **Gestão ambiental em pequenas e médias empresas**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.
- (38) OLIVEIRA, O. J. de; SERRA, J.R.; SALGADO, M.H.Does ISO 14001 work in Brazil? In: **Journal of Cleaner Production**, v.8, p. 1797-1806, 2010.
- (39) ZHU, Q.; CORDEIRO J.; SARKIS, J.Institutional pressures, dynamic capabilities and environmental management systems: Investigating the ISO 9000 e Environmental management system implementation linkage. In: **Journal of Environmental Management**, 2012. Disponível em: <<http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.elsevier-e39c72b2-dd8e-3e98-8831-13dddfebca688>>. Acesso em: 12 maio 2013.

- (40) CHRISTMANN, P; TAYLOR, G. Globalization and the environmental: de-terminants of firm self-regulation in China. In: **Journal of International Business Studies**, v. 32, n. 3, 2001.
- (41) LIU W.L.; CHEN C.H.; LIAW S.L.; YU C.H. Development of a dynamic strategy planning theory and system for sustainable river basin land use management. In: **Sci Total Environ.** v. 346, p. 1–3:17– 37, 2005.
- (42) ZHU, Q., SARKIS, J., LAI,K. Green supply chain management: pressures, practices and performance within the Chinese automobile industry. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 1041e1052, 2007.
- (43) JACOBS, B.W., SINGHAL, V.R., SUBRAMANIAN, R., An empirical investigation of environmental performance and the market value of the firm. In: **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 5, p. 430-441, 2010.
- (44) WAGNER, M., Integration of environmental management with other managerial functions of the firm. Empirical effects on drivers of economic performance. In: **Long Range Planning**, v. 40, n. 6, p. 611-628, 2007.
- (45) CAMPOS, L. M. S. Environmental management systems (EMS) for small companies: a study in Southern Brazil. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 32, p. 141-148, 2012.
- (46) CHAVAN, M. An appraisal of environment management systems: a competitive advantage for small businesses. In: **Management of Environmental Quality**, v. 16, n. 5, p. 444-463, 2005.
- (47) CAMPOS, L. M. S.; MELO, D. A. Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) : uma pesquisa teórica. In: **Revista Produção**, v. 8, n. 3, p. 540-555, 2008.
- (48) FRANK, B.; GROTHE-SENF, A. **Avaliação de desempenho ambiental ampliado: uma comparação setorial entre empresas do Brasil e da Alemanha.** Blumenau: Edifurb, 2006.

- (49) BLACKMAN, A. Does eco-certification boost regulatory compliance in developing countries? ISO 14001 in Mexico. In: **Journal of Regulatory Economics**, Springer, v. 42, n. 3, p. 242-263, dez., 2012.
- (50) RODRÍGUEZ, G; ALEGRE, F. J.; MARTÍNEZ, G. Evaluation of environmental management resources (ISO 14001) at civil engineering construction worksites: a case study of the community of Madrid. In: **Journal of Environmental Management**, v. 92, p. 1858-1866, 2011.
- (51) AENOR - UNE-EN **ISO 14001:2004** - Sistemas de gestión ambiental. Requisitos conorientación para su uso. (ISO 14001:2004) . Madrid: AENOR, 2004.
- (52) SEPI - **Estudio sobre la construcción y el medio ambiente**. SEOPAN, Madrid. SEPI, 2000. Prontuario de Gestión Medioambiental. Madrid: Escuela de Organización Industrial, 2000.
- (53) JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A.; FONSECA, S. A.; NAGANO, M. S. Green teams: understanding their roles in the environmental management of companies located in Brazil. In: **Journal of Cleaner Production**, v.46, p. 58-66, 2013.
- (54) THOUMY, M.; VACHON, S. Environmental projects and financial performance: Exploring the impact of project characteristics. In: **International Journal of Production Economics**, Elsevier, v. 140, n. 1, p. 28-34, 2012.
- (55) DARNALL, N., I. SEOL, E J. SARKIS. Perceived stakeholder influences and organizations' use of environmental audits. In: **Accounting, Organizations and Society**, v. 34, n. 2, p. 170-87, 2009.
- (56) FIORINO, D. J. Rethinking environmental regulation. In: **Harvard Environmental Law Review**, n.23, p. 441-469, 1999.
- (57) PRAKASH, A., POTOSKI, M. Racing to the bottom? Globalization, environmental governance, and ISO 14001. In: **American Journal of Political Science**, v. 50, n. 2, p. 347-361, 2006.
- (58) GUNNINGHAM, G. N. Regulating small and medium sized enterprises. In: **Journal of Environmental Law**, v.14, n. 1, p. 3-32, 2002.

(59) PEROSA, J. M. Y. **Barreiras comerciais**. Disponível em: <www.dgta.fca.unesp.br/docentes/2007>. Acesso em: 2 out. 2008.

(60) CHAN, E. S. W, WONG, S. C. K. Motivations for ISO 14001 in the hotel industry. In: **Tourism Management**, n. 27, p. 481-492, 2006.

(61) KOEHLER, D.A. The effectiveness of voluntary environmental programs; a policy at a crossroads? In: **Policy Studies Journal**, v. 35, n. 4, p. 689-722, 2007.

(62) YUAN, Z., BI, J., MORIGUICHI, Y. The circular economy: a new development strategy in China. In: **Journal of Industrial Ecology**, v. 10, n. 1-2, p. 4-8, 2006.

(63) CARMIN, J., N; DARNALL; J. Mil-HOMENS. Stakeholder involvement in the design of U.S. voluntary environmental programs: does sponsorship matter? In: **Policy Studies Journal**, v.31, p. 527-543, 2003.

(64) NISHITANI, K.; KANEKO.; S.; FUJII,H.; KOMATSU.; S. Are firms' voluntary environmental management activities beneficial for the environment and business? An empirical study focusing on Japanese manufacturing firms. In: **Journal of Environmental Management**, n.105, p. 121-130, 2012.

(65) STEVENS, P. A.; BATTY, W. J.; LONGHURST, P.J.; Drew, G. H. A critical review of classification of organisations in relation to the voluntary implementation of environmental management systems. In: **Journal of Environmental Management**, n.113, p. 206-212, 2012.

(66) BRADY, J. **Environmental Management in Organizations the Iema Handbook**. Earthscan, Bath. 2005.

(67) DELMAS, M.; TOFFEL, M. Organizational responses to environmental demands: opening the black box. In: **Strategic Management Journal**, v.29, p. 1027-1055, 2008.

(68) DELMAS, M., MONTIEL, I. The diffusion of voluntary international management standards: responsible care, ISO 9000 and ISO

14001 in the chemical industry. In: **Policy Studies Journal**, v. 36, n. 1, p. 65-93, 2008.

(69) ESTY, D.C., WINSTON, A. S. **Green to gold**: how smart companies use environmental strategy to innovate, create value, and build competitive advantage. New Haven, CT: Yale University Press, 2006.

(70) JONES, C. **What's regulation got to do with it?** examining the impact of regulatory intensity on facility environmental management and performance. Doctoral dissertation. Portland, OR: Portland State University. 2008.

(71) DAVIES, J. C.; MAZUREK, J.; MCCARTHY, K.; DARNALL, N. **Industry incentives for environmental improvement**: evaluation ofEUA. Washington: Federal Initiatives, 1996.

(72) KHANNA, M.; BROUHLE, K. Effectiveness of voluntary environmental initiatives. In: DELMAS, M.A., YOUNG, O.R. (Eds.) **.Governance for the environment**: new perspectives. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2009. p. 144-182.

(73) LYON, T.P., MAXWELL, J.P. **Corporate environmentalism and public policy**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 2004.

(74) COGLIANESE, C.; NASH, J. Government clubs: theory and evidence from voluntary environmental programs. John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge, MA. In: **Working Paper**, n. 50, 2008.

(75) BIONDI, V., FREY, M., IRALDO, F. Environmental management systems and small enterprises: motivations, opportunities and barriers related to EMAS and ISO 14001 implementation. In: **Greener Management International**, v. 29, p. 55-69, Spring 2000.

(76) HALILA, F.; TELL, J. Creating synergies between SMEs and universities for ISO 14001 certification. In: **Journal of Cleaner Production**, v.48, p. 85-92, 2013.

(77) LOPEZ-GAMERO, M.D., MOLINA-AZORIN, J.F., CLAVER-CORTES, E. The whole relationship between environmental variables

and firm performance: competitive advantage and firm resources as mediator variables. In: **Journal of Environmental Management**, v. 90, p. 3110-3121, 2009.

(78) DARNALL, N.; SIDES, S. Assessing the performance of voluntary environmental programs: does certification matter? In: **Policy Studies Journal**, v. 36, p. 95-117, 2008.

(79) EIADAT, Y.;KELLY, A.;ROCHE, F., EYADAT, H. Green and competitive? An empirical test of the mediating role of environmental innovation strategy. In: **Journal of World Business**, v. 43, p. 131-145. 2008.

(80) LEE, S.Y; RHEE, S. The change in corporate environmental strategies: a longitudinal empirical study. In: **Management Decision**, v. 45, n. 2, p. 196-216, 2006.

(81) GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. A review of determinant factors of environmental proactivity. In: **Business strategy and the environment**, n.15, p. 87-102, 2006a.

(82) BANSAL, P; ROTH, K. Why companies go green: a model of ecological responsiveness. In: **Academy of Management Journal**, v. 43, n. 4, p. 717-736, 2000.

(83) ZHU, Q.;SARKIS, J. Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management in Chinese manufacturing enterprises. In: **Journal of Operations Management**,v. 22, n. 3, p. 265–289, 2004.

(84) ZHU, Q.; SARKIS, J.; GENG, Y. Green supply chain management in China: Drivers, practices and performance. In: **International Journal of Operations and Production Management**, n.25, p. 449–468, 2005.

(85) HANDFIELD, R., S. WALTON, R. S.;MELNYK,S. Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the analytical hierarchy process. In: **European Journal of Operational Research**, v. 141, p. 70–87. 2002.

- (86) MARIMON, F.; CASADESÚS, M.; HERAS, I. ISO 9000 and ISO 14000 standards: an international diffusion model. In: **International Journal of Operations and Production Management**, v. 26, n. 2, p. 141-165, 2006.
- (87) FRANCESCHINI, F.; GALETTO, M.; GIANNI, G. A new forecasting model for the diffusion of ISO 9000 standard certifications in European countries. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 21, n. 1, p. 32-50, 2004.
- (88) JOHNSTONE, N.; SERRAVALLE, C.S.; SCAPECCHI, P.; LABONNE, J. Public environmental policy and corporate behavior: project background, overview of the data and summary results. In: JOHNSTONE, N. (Ed.) **Environmental policy and corporate behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc, 2007a. p. 1-31,
- (89) VIDERAS, J.; ALBERINI, A. The appeal of voluntary environmental programs: which firms participate and why? In: **Contemporary Economic Policy**, v.18, n. 4, p. 449-461, 2000.
- (90) HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. Environmental management systems and practices: an international perspective. In: JOHNSTONE, N. (Ed.) **Environmental policy and corporate behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., 2007. p. 34-87
- (91) NAKAMURA, M.; TAKAHASHI, T.; Vertinsky, I. Why Japanese firms choose to certify: a study of managerial responses to environmental issues. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 42, n. 1, p. 23-52, 2001.
- (92) ARIMURA, T.; HIBIK, A.; JOHNSTONE, N. An empirical study of environmental R&D: what encourages facilities to be environmentally innovative? In: JOHNSTONE, N. (Ed.) **Environmental Policy and Corporate Behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., p. 142-173, 2007.
- (93) GAVRONSKI, I.; FERRER, G., LAUREANO, P. ISO 14001 certifications in Brazil: motivations and benefits. In: **Journal of Cleaner Production**, n.16, p. 87-94, 2008.

(94) BALZAROVA, M.A.; CASTKA, P, Stakeholder's influence and contribution to social standards development: the case of multiple stakeholder approach to ISO 26000 development. In: **Journal of Business Ethics**, v.111, p. 265-279, 2012.

(95) CASTKA, P.; PRAJOGO, D. The effect of pressure from secondary *stakeholders* on the internalization of ISO 14001. In: **Journal of Cleaner Production**, v.47, p. 245-252, 2013.

(96) CHRISTMANN, P.; TAYLOR, G. Firm self-regulation through international certifiable standards: determinants of symbolic versus substantive implementation. In: **Journal of International Business Studies**, v. 37, p. 863-878, 2006.

(97) CONROY, M.E. **Branded!** How the Certification Revolution Is Transforming Global Corporations. New Society Publishers, Gabriola, Island. 2007.

(98) SMITH, T.M.; FISCHLEIN, M. Rival private governance networks: competing to define the rules of sustainability performance. In: **Global Environmental Change**, v. 20, p. 511-522, 2010.

(99) BOIRAL, O. Corporate greening through ISO 14001: a rational myth? In: **Organization Science**, n.18, p. 127-146, 2007.

(100) CORBETT, C.J. Global diffusion of ISO 9000 certification through supply chains. In: **Manufacturing & Service Operations Management**, n.8, p. 330-350, 2006.

(101) GULER, I.; GUILLEN, M.F.; MAC PHERSON, J.M. Global competition, institutions, and the diffusion of organizational practices: the international spread of ISO 9000 quality certificates. In: **Administrative Science Quarterly**, v. 47, p. 207-232, 2002.

(102) MÖRTH, U. **Soft Law in governance and regulation: an interdisciplinary analysis.** Edward Elgar, Cheltenham. 2004.

(103) SUSTAIN ABILITY. **Signed, sealed.** Delivered? Behind certifications and beyond labels. London: Sustain Ability, 2011.

- (104) NAVEH, E.; MARCUS, A. Achieving competitive advantage through implementing a replicable management standard: installing and using ISO 9000. In: **Journal of Operations Management**, v. 24, p. 1-26, 2005.
- (105) BOIRAL O. ISO 9000, outside the iron cage. In: **Organization Science**, v. 14, n. 6, p. 720–737, 2003.
- (106) SARKIS, J.; GONZÁLEZ-TORRE, P.; ADENSO-DIAZ, B. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: the mediating effect of training. In: **Journal of Operations Management**, v. 28, p. 163-176, 2010.
- (107) XIA, J.; WANG, J.; WANG, Y.; XING, R. Stakeholder pressures and the global diffusion of the ISO 14001 initiative: a resource dependence perspective. In: **International Journal of Sustainable Society**, v. 1, n. 1, p. 4- 28, 2008.
- (108) TREVOR, J. ISO 14001: Transition to Champion? In: **Environmental Quality Management**, v.16, p. 11-23, 2007.
- (109) GONZÁLEZ-BENITO, J.; LANNELONGUE, G.; QUEIRUGA, D. *Stakeholders* and environmental management systems: a synergistic influence on environmental imbalance. In: **Journal of Cleaner Production**, v.19, p. 1622-1630, 2011.
- (110) SILVA, M.E.; OLIVEIRA, A. P. G.; GÓMEZ, C.P. Can collaboration between firms and *stakeholders* stimulate sustainable consumption? Discussing roles in the Brazilian electricity sector. In: **Journal of Cleaner Production**, v.47, p. 236–244, 2013
- (111) JUN Bi.; BING,Z.;ZENGWEI, Y.; JUNJIE,G.; BEIBEI, L.; MAOLIANG, B. Why do firms engage in environmental management? An empirical study in China Bing. In: **Journal of Cleaner Production**, n.16, p. 1036-1045, 2008.
- (112) QI, G.Y.; ZENG, S.X.; TAM, C.M.; YIN, H.T.; WU, J.F.; DAI, Z.H. Diffusion of ISO 14001 environmental management systems in China: rethinking on *stakeholders'* roles. In: **Journal of Cleaner Production**, n.19, p. 1250-1256, 2011.

(113) SARKIS, J.; ZHU, Q.; LAI, K.H. An organizational theoretic review of green supplychain management literature. **International Journal of Production Economics**, v. 30, n. 1, p. 1-15, 2011.

(114) JONES, C. **Voluntary environmental program participation in selected Oregon manufacturing, construction, accommodation, and transport sectors: perceived influences on participation and effects on effort and outcomes.** Master's Project. Portland, OR: Portland State University, 2007.

(115) RIVERA, J. Institutional pressures and voluntary environmental behavior in developing countries: evidence from the Costa Rican hotel industry. In: **Society & Natural Resources**, v. 17, p. 779-797, 2004.

(116) CORBETT, C.J.; KIRSCH, D.A. International diffusion of ISO 14000 certification. In: **Production and Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 327-342, 2001.

(116) CORBETT, C.J.; KIRSCH, D.A. Response to revisiting ISO 14000 diffusion: a new "Look" at the drivers of certification. In: **Production and Operations Management**, v. 13, n. 3, p. 268-271. 2004.

(117) POTOSKI, M.; PRAKASH, A. Green clubs and voluntary governance: ISO 14001and firms' regulatory compliance. In: **American Journal of Political Science**,v. 49, p. 235-248. 2005.

(118) POTOSKI, M.; PRAKASH, A. Regulatory convergence in nongovernmental regimes? Cross-national adoption of ISO 14001 certifications. In: **The Journal of Politics**, v.66, p. 885-905, 2004.

(119) PORTER, M.E.; KRAMER, M.R. Strategy & society: the link between competitive advantage and corporate social responsibility. In: **Harvard Business Review**, n.84, p. 78-92, 2006.

(120) AIYUB, K.; ARIFIN, K.; AWANG, A.; JAHI, J.M.Environmental performance in SMEscertified to ISO 14001 in the United Kingdom. In: **International Business Management**, v. 3, n. 1, p. 7-14, 2009.

(121) SHOAL, R. ISO 14001 Environmental Management Systems - Hype or Hope? In: **News & Information**, v. 2, n. 4, p. 291-293, 2000.

- (122) LAWRENCE, L.; ANDREWS, D.; RALPH, B.; FRANCE, C. Identifying and assessing environmental impacts: Investigating ISO 14001 approaches. In: **The TQM Magazine**, n.14, p. 43-51, 2002.
- (123) ZUTSHI, A, SOHAL, A. Adoption and maintenance of environmental management systems: critical success factors. In: **Management of Environmental Quality: an International Journal**, v. 15, n. 4, p. 399-419, 2004.
- (124) DELMAS, M. A. The diffusion of environmental management standards in Europe and the United States: an institutional perspective. In: **Policy Sciences**, v.35, p. 91-119, 2002.
- (125) PARIDA, A;CHATTOPADHYAY, G. Development of a Multi-criteria Hierarchical Framework for Maintenance Performance Measurement (MPM) . In: **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, v. 13, n. 3, p. 241-258, 2007.
- (126) PARTIDÁRIO, P.J.;VERGRAGT, Ph. J.Planning of strategic innovation aimed at environmental sustainability: actor-networks, scenario acceptance and backcasting analysis within a polymeric coating chain. In: **Futures**, v. 34, n. 9, p. 841-861, 2002.
- (127) BURKE, S.; GAUGHRAN, W. F. Intelligent environmental management for SMEs in manufacturing. In: **Robotics and Computer-Integrated Manufacturing**, v. 22, n. 5-6, p. 566- 575,2006.
- (128) BOIRAL, O. Tacit knowledge and environmental management. In: **Long Range Planning**, v. 35, n. 3, p. 291-317, 2002.
- (129) KUEHR, R. Environmental technologies: from a misleading interpretations to an operational categorization and definition. In: **Journal of Cleaner Production**,v. 15, p. 1316-1320, 2007.
- (130) CAGNO, E.; TRUCCO, P.; TARDINI, L. Cleaner production and profitability: an analysis of 134 industrial pollution prevention (P2) project reports. In: **Journal ofCleaner Production**, n.13, p. 593-605, 2005.

(131) ROTHENBERG, S.; SCHENCK, B.; MAXWELL, J. Lessons from benchmarking environmental performance at automobile assembly plants. In: **Benchmarking: An International Journal**, v. 12, n. 1, p. 5-15, 2005.

(132) BORRI, F.; BOCCALETTI, G. From total quality management to total quality environmental management. In: **The TQM Magazine**, v. 7, n. 5, p. 38-42, 1995.

(133) SIMPSON, D.F.; POWER, D.J. Use the supply relationship to develop lean and green suppliers. In: **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 10, n. 1, p. 60-68, 2005.

(134) ROTHENBERG, S.; PIL, F.K.; MAXWELL, J. Lean, green, and the quest for superior environmental performance. In: **Production and Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 228-243, 2001.

(135) KING, A.A.; LENOX, M.J. Lean and green? An empirical examination of the relationship between lean production and environmental performance. In: **Production and Operations Management**, v. 10, n. 3, p. 244-256, 2001.

(136) YANG, M. G. Impact of lean manufacturing and environmental management on business performance: An empirical study of manufacturing firms. In: **International Journal of Production Economics**, v. 29, n. 2, p. 251-261, 2011.

(137) GLOBAL REPORTING INITIATIVE. GRI. **Diretrizes para relatório de Sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/812DB764-D217-4CE8-B4DE-15F790EE2BF3/0/G3_GuidelinesPTG.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2013.

(138) RAO, P.; O'CASTILLO, O.; INTAL Jr.; P.S.; SAJID, A. Environmental indicators for small and medium enterprises in the Philippines: An empirical research. In: **Journal of Cleaner Production**, v.14, p. 505-515, 2006.

(139) LO, C.K.Y.; YEUNG, A.C.L.; CHENG, T.C.E. The impact of environmental management systems on financial performance in fashion

and textiles industries. In: **International Journal of Production Economics**, v.135, p. 561–567. 2012.

(140) GONZÁLEZ-BENITO, J. Environmental proactivity and business performance: an empirical analysis. In: **Omega: The International Journal of Management Science**, n.33, p. 1-15, 2006.

(141) SELL, I. **Guia de implementação e operação de Sistemas de Gestão Ambiental**. Blumenau: Edifurb, 2006.

(142) SHI, Y.; YANG, D.; LV, G. **The influence of environmental management on technical innovation: Evidence from abundant mineral resources areas**. Kunming, p. 562-566, 2010.

(143) WOOLVERTON, A.; DIMITRI, C. Green marketing: are environmental and social objectives compatible with profit maximization? In: **Renewable Agriculture and Food Systems**, v. 25, n. 2, p. 90-98, 2010.

(144) CARRUTHERS, G. **Adoption of environmental management systems in agriculture: analysis of 40 case studies**. Publication n. 5/32. Canberra: Rural Industries Research and Development Corporation, 2005.

(145) BOHDANOWICZ, P.; ZIENTARA, P.; NOVOTNA, E. International hotel chains and environmental protection: an analysis of Hilton's we care! Programme (Europe, 2006 e 2008) . In: **Journal of Sustainable Tourism**, v. 19, p. 797-816, 2011.

(146) JABBOUR, C.J.C.; SANTOS, F.C.A.; NAGANO, M.S.; Contributions of HRM throughout the stages of environmental management: methodological triangulation applied to companies in Brazil. In: **International Journal of Human Resource Management**, v. 21, n. 7, p. 1049-1089. 2010.

(147) TRIERWEILLER, A.C.; PEIXE, B.C.S.; TEZZA, R.; BORNIA, A.C.; CAMPOS, J.M.S. Measuring Environmental Management Disclosure in Industries in Brazil with Item Response Theory. In: **Journal of Cleaner Production**, n.47, p. 298–305, 2013.

(148) CORAZZA, R.I. Gestão ambiental e mudanças da estrutura organizacional (Environmental management and structural change in organizations. In: **Revista de Administração de Empresas (RAE-eletrônica)** , v. 2, n. 2, p. 1-23, 2003.

(149) BOIRAL, O; HENRI, J-F. Modelling the impact of ISO 14001 on environmental performance: A comparative approach. In: **Journal of Environmental Management**, v.99, p. 84-97, 2012.

(150) BANSAL, P.; HUNTER, T. Strategic explanations for the early adoption of ISO14001. In: **Journal of Business Ethics**, v. 46, n. 3, p. 289-299, 2003.

(151) EGRI, C.R.; HERMAN, S. Leadership in the North American environmental sector: values, leadership styles, and contexts of environmental leaders and their organizations. In: **Academy of Management Journal**, v. 43, p. 571-604, 2000.

(152) NAKAMURA, M.; TAKUYA, T.; VERTINSKY, I. Why Japanese firms choose to certify: a study of managerial responses to environmental issues. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 42, p. 23-52, 2000.

(153) RAINES, S.S.; PRAKASH, A. Leadership matters: policy entrepreneurship in corporate environmental policy making. In: **Administration & Society**, v. 37, p. 3-22, 2005.

(154) JABBOUR, C. J. C. Greening of business schools: a systemic view. In: **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 11, n. 1, p. 49-60, 2010.

(155) LABODOVÁ, A. Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 6, p. 571-580, 2004.

(156) DARNALL, N.; HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. Do environmental management systems improve business performance in an international setting? In: **Journal of International Management**, v. 14, n. 4, p. 364-376, 2008.

- (157) IRALDO, F.; TESTA, F.; FREY, M. Is an environmental management system able to influence environmental and competitive performance? The case of the ecomanagement and audit scheme (EMAS) in the European Union. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n.16, p. 1444-1452, 2009.
- (158) CROWE, D.; BRENNAN, L. Environmental considerations within manufacturing strategy: an international study. In: **Business Strategy and the Environment**, n.16, p. 266-289, 2007.
- (159) VACHON, S.; KLASSEN, R.D. Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. In: **International Journal of Production Economics**, Elsevier, v. 111, n. 2, p. 299-315, fev. 2008.
- (160) SROUFE, R. Effects of environmental management systems on environmental management practices and operations. In: **Production and Operations Management**, v. 12, n. 3, p. 416-430. 2003.
- (161) PEROTTO, E.; CANZIANI, R.; MARCHESI, R.; BUTELLI, P. Environmental performance, indicators and measurement uncertainty in EMS context: a case study. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 4, p. 517-530, 2008.
- (162) NAWROCKA, D.; BRORSON, T. Lindhqvist, T. ISO 14001 in environmental supply chain practices. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 17, p. 1435-1443, 2009.
- (163) HEINZEN, D. M.; CAMPOS, L. M. S.; MIGUEL, P. A. C. **Um estudo sobre a utilização de indicadores de desempenho ambiental em SGAs**. Cleaner Production Initiatives and Challenges for a Sustainable World. São Paulo – Brazil: 2011.
- (164) TRIERWEILLER, A. C.; PEIXE, B. C. S.; SOUZA-CAMPOS, L. M. de. Percepção das ações socioambientais pelos colaboradores: o caso de uma usina termelétrica. In: XIV SIMPOI – Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, São Paulo/SP. **Anais...** São Paulo/SP, 2011.

- (165) PANNELL, D.J.;VANCLAY, F. (Eds.) . Changing Land Management: Adoption of New Practices by Rural Landholders. CSIRO Publishing, Melbourne. Parish, R., 1954. Innovation and enterprise in wheat farming. In: **Review of Marketing and Agricultural Economics**, n.22, p. 189-218, 2011.
- (166) STRIKE, V. M.; GAO, J.; BANSAL, P. Being good while being bad: Social responsibility and the international diversification of US firms. In: **Journal of International Business Studies**, v.37, p. 850-862, 2006.
- (167) LABODOVÁ, A. Implementing integrated management systems using a risk analysis based approach. In: **Journal of Cleaner Production**,v.12, n. 6, p. 571-580, 2004.
- (168) SEIFFERT, M. E. B. Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 14, p. 1447-1461, 2008.
- (169) POKSINSKA, B.; DAHLGAARD, J. J.; EKLUND, J. A. E. Implementing ISO 14000 in Sweden: motives, benefits and comparisons with ISO 9000. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 20, n. 5, p. 585-606, 2003.
- (170) FRONDEL, M.; HORBACH, J.; RENNINGS, K. What triggers environmental management and innovation? Empirical evidence for Germany. In: **Ecological Economics**, v. 66, n. 1, p. 153-160, 2008.
- (171) CARRUTHERS, G. **Adoption of Environmental Management Systems in Agriculture Part 1: Case Studies from Australian and New Zealand Farms**. Publication n. 03/121. Rural Industries Research and Development Corporation, Canberra, 2003.
- (172) GROLLEAU, G. Adoption of Environmental Management Systems by farmers: an empirical application to ISO 14001. In: **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v.39, n. 3 , p. 523- 540, 2007.

- (173) GUNNINGHAM. Incentives to improve farm management: EMS, supplychains and civil society. In: **Journal of Environmental Management**, v. 82, n. 3, p. 302-310, 2007.
- (174) RIDLEY, A.; PARAMORE, T.; SEYMOUR, E. Toward 'clean and green' farming systems: using group learning to implement Environmental Management Systems. In: **Australian Journal of Botany**, v. 51, n. 6, p. 637-645, 2003.
- (175) SEYMOUR, E. Benefits, threats and getting started with environmental management systems: views of primary producers and catchment managers in Victoria, Australia. In: **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 47, n. 3, p. 303-311, 2007.
- (176) CARRUTHERS, G. Using EMS process as an integrative farm management tool. In: **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 47, n. 3, 312-324, 2007.
- (177) CHEN C.H; LIU W.L; LIAW S.L; YU C.H. Development of a dynamic strategy planning theory and system for sustainable riverbasin land use management. In: **Sci Total Environmental**, v. 346, p. 1-3:17-37, 2005.
- (178) SMITH, M.T. Eco-innovation and market transformation. In: **The Journal of Sustainable Product Design 1**, p. 19-26. 2001.
- (179) NIELSEN, P. H.; WENZEL, H. Integration of environmental aspects in product development: a stepwise procedure based on qualitative life cycle assessment. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 10, p. 247-57, 2002.
- (180) PUJARI, D.; WRIGHT, G.; PEATTIE, K. Green and competitive: influences on environmental new product development performance. In: **Journal of Business Research**, v. 56, p. 657-671, 2003.
- (181) TISCHENER, U.; NICKEL, R. Eco-design in the printing industry life cyclethinking: implementation of eco-design concepts and tools into the routine procedures of companies. In: **Journal of Sustainable Product Design 3**, p. 19-27, 2003

- (182) FULLER, D.A.; OTTMAN, J.A. Moderating unintended pollution: the role of sustainable product design. In: **Journal of Business Research** **57**, p. 1231-1238, 2004.
- (183) KITAZAWA, S.; SARKIS, J. 2000. The relationship between ISO 14001 and continuous source reduction programs. In: **International Journal of Operations & Production Management**, v. 20, n. 2, p. 225-248, 2000.
- (184) GHISELLINI, A. THURSTON, D.L. 2005. Decision traps in ISO 14001 implementation process: case study results from Illinois certified companies. In: **Journal of Cleaner Production**, v.13, p. 763-777, 2005.
- (185) SARKIS, J.; RASHEED, A. Greening the manufacturing function. In: **Business Horizons**, v. 38, n. 5, p. 17-27, 1995
- (186) REX, E.; BAUMANN, H. Beyond ecolabels: what green marketing can learn from conventional marketing. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 6, p. 567e 576, 2007.
- (187) SILVA, G.C.S; MEDEIROS, D. D. Environmental management in Brazilian companies. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 15, n. 4, p. 380-388, 2004.
- (188) GOVINDARAJULU, N.; DAILY, B.F. Motivating employees for environmental improvement. In: **Industrial Management & Data Systems**, v.104, n. 4, p. 364-372, 2004.
- (189) PEIXE, B. C. S.; TRIERWEILLER, A. C.; BORNIA, A. C.; TEZZA, R.; CAMPOS, L. M. S. Worldwide Evolution of ISO 9001 and 14001 Certified Companies: an Exploratory, Comparative Ten-Year Study. In: International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, 2012, Guimarães: ICEION. 2012. **Anais...**
- (190) BABAKRI, K.A.; BENNETT, R.A.; RAO, S.; FRANCHETTI, M. Recycling performance of firms before and after adoption of the ISO 14001 standard. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 12, p. 633-637, 2004.

(191) MORAL, R.; BERNAL, M.P. Recycling of Anaerobic Digestates by Composting: Effect of the Bulking Agent Used. In: **Journal of Cleaner Production**, n. 47, p. 61–69, 2013.

(192) VIEGAS, C.V.; BOND, A.J.; RIBEIRO, J.L.D.; SELIG, P.M. A Review of Environmental Monitoring and Auditing in the Context of Risk: Unveiling the Extent of a Confused Relationship. In: **Journal of Cleaner Production**, n.47, p. 165–173, 2013.

(193) AGUADO, S.; ALVAREZ, R.; DOMINGO, R. Model of Efficient and Sustainable Improvements in a Lean Production System through Processes of Environmental Innovation. In: **Journal of Cleaner Production**. n.47, 141–148, 2013.

(194) MATTHEWS, D. H. Environmental management systems for internal corporate environmental benchmarking. In: **Benchmarking: An International Journal**, v. 10, n. 2, p. 95-106, 2003.

(195) JOHNSTONE, N.; SERRAVALLE, C.S.; SCAPECCHI, P.; LABONNE, J. Public environmental policy and corporate behavior: project background, overview of the data and summary results. In: JOHNSTONE, N. (Ed.) . **Environmental Policy and Corporate Behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., p. 1-31, 2007a.

(196) JOHNSTONE, N.; GLACHANT, M.; SERRAVALLE, C. S.; RIEDINGER, N.; SCAPECCHI, P. Many a slip ‘twixt the cup and the lip’: direct and indirect public policy incentives to improve corporate environmental performance. In: JOHNSTONE, N. (Ed.) . **Environmental Policy and Corporate Behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., p. 88-141, 2007b.

(197) JUN, X., WANG, J., YAWEI, W., RUBEN, X. Stakeholder pressures and the global diffusion of the ISO 14001 initiative: a resource dependence perspective. In: **International Journal of Sustainable Society**, p. 4-28, 2008.

(198) JOHNSTONE, N.; GLACHANT, M.; SERRAVALLE, C. S.; RIEDINGER, N.; SCAPECCHI, P. Many a slip ‘twixt the cup and the lip’: direct and indirect public policy incentives to improve corporate

environmental performance. In: JOHNSTONE, N. (Ed.) . **Environmental Policy and Corporate Behavior**. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing, Inc., p. 88-141, 2007b.

(199) COMOGLIO, C. The use of indicators and the role of environmental management systems for environmental performances improvement: A survey on ISO 14001 certified companies in the automotive. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 20, n.1, p. 92-102, jan. 2012.

(200) ROTHENBERG, S. Knowledge content and worker participation in environmental management at NUMMI. In: **Journal of Management Studies**, v. 40, n. 7, p. 1783-1802, 2003.

(201) MELNYK, S.A.; SROUFE, R.P.; CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. In: **Journal of Operations Management**, v. 21, p. 329-351, 2003.

(202) PUN, K.F.; HUI, I.K. An analytical hierarchy process assessment of the ISO 14001 environmental management system. In: **Integrated Manufacturing Systems**, v. 12, p. 333-345, 2001.

(203) RENWICK, D.; REDMAN, T.; MAGUIRE, S. Green H. R. M: A Review, Process Model, and A Research Agenda. University of Sheffield Management School, Sheffield, UK, Working Paper Series. In: **Discussion Paper**, n. 1, p. 1-32, abr. 2008.

(204) MULLER-CARMEM, M.; JACKSON, S. JABBOUR, C.J.C. Renwick, D. Green human resource management. In: **Zeitschrift für Personal for schung**, v. 24, n. 1, p. 95-96, 2010.

(205) PADILHA, M.L. de M; FERREIRA, L. G.; PHILIPPI Jr, A; MALHEIROS, T.F. Prática ambiental em Indústrias têxteis do estado de São Paulo. In: **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n.12, p. 1808-4524, abr. 2009.

(206) RAMUS, C.A. Organizational support for employees: encouraging creative ideas for environmental sustainability. In: **California Management Review**, v. 43, n. 3, p. 85-105, 2001.

- (207) DAILY, B.F.; BISHOP, J.W.; STEINER, R. The mediating role of EMS teamwork as it pertains to HR factors and perceived environmental performance. In: **Journal of Applied Business Research**, v. 23, n. 1, p. 95-109, 2007.
- (208) BEARD, C.; REES, S. Green teams and the management of environmental change in a UK county council. In: **Environmental Management and Health**, v.11, n. 1, p. 27-38, 2000.
- (209) MAY, D.R.; FLANNERY, L.B. Cutting waste with employee involvement teams. In: **Business Horizons**, v. 38, n. 5, p. 28e38, 1995.
- (210) STRACHAN, P. Achieving environmental excellence through effective teamwork. In: **Team Performance Management: An International Journal**, v. 2, n. 1, p. 25-29, 1996.
- (211) DAILY, B.F.; HUANG, S. Achieving sustainability through attention to human resource factors in environmental management. In: **International Journal of Operations & Production Management**, v. 21, n. 12, p. 1539-1552, 2001.
- (212) BABAKRI K. A, BENNET R. A, FRANCHETTI M. Factors for implementing ISO 14001 standard in United States industrial companies. In: **Journal of Cleaner Production**, v.11, p. 749-752, 2003.
- (213) DARNALL, N.; CARMIN, J. Greener and cleaner? The signaling accuracy of U.S. voluntary environmental programs. In: **Policy Sciences**, v. 38, p. 71e 90, 2005.
- (214) LAGODIMOS, A.; CHOUNTALAS, P.; CHATZI, K. The state of ISO 14001 certification in Greece. In: **Journal of Cleaner Production**, v.15, n. 18, p. 1743 e 1754, 2007.
- (215) SPECCHIARELLO, M; GIAGNORIO, M. An appraisal of quality standards diffusion in the national economic system. In: **Journal of Commodity Science, Technology and Quality**, v. 48, n. 2, p. 155-176, 2009.
- (216) BODAS, I. The Diffusion of ISO 9001 and 14001 Certification, Cross Sectoral Evidence from Eight OECD Countries. In: **Paper**

Presented at the Summer Conference 2009. Copenhagen Business School, Denmark. June, p. 17-19,2009.

(217) SARAIVA, P., SAMPAIO, P. **Integração de Sistemas de Gestão da Qualidade, Ambiente, Segurança e Higiene do Trabalho.** Proceedings of SHO 2010, p. 23-28, 2010.

(218) SAMPAIO, P.; SARAIVA, P.; GUIMARAES, A. ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 26, n. 1, p. 38-58, 2009.

(219) SOUZA, P. E. **Implantação de Sistema de Gestão Ambiental em indústria de embalagens de papel.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

(220) MELNYK, S.A.; SROUFE, R.P.; CALANTONE, R. Assessing the impact of environmental management systems on corporate and environmental performance. In: **Journal of Operations Management**, n. 21, p. 329-351, 2003.

(221) HERAS, I.; ARANA, G. Alternative models for environmental management in SMEs: the case of Ekoscan vs. ISO 14001. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 726-735, 2010.

(222) CORDEIRO, J. J.; ZHU, Q.; SARKIS, J. **International and Domestic Pressures and Chinese Organizational Responses to Greening.** Academy of Management Annual Meeting Proceedings. p. 1-6, 2009.

(223) MARSHALL, R.S.; BROWN, D. The strategy of sustainability: a systems perspective on environmental initiatives. In: **California Management Review**, v. 46, n. 1, p. 101e125, 2003.

(224) GUPTA, M.; PIERO, T. Environmental management is good business. In: **Industrial Management**, v. 45, n. 5, p. 14-20, 2003.

- (225) OLIVEIRA, O. J.; SERRA, J. R. Benefícios e dificuldades da gestão ambiental com base na ISO 14001 em empresas industriais de São Paulo. In: **Produção**, v. 20, n. 3, p. 429-438, jul./set. 2010.
- (226) MONTABON, F.; SROUFE, R.; NARASIMHAN, R. An examination of corporate reporting, environmental management practices and firm performance. In: **Journal of Operations Management**, n. 25, p. 998-1014, 2007.
- (227) NAKAMURA, M.; TAKAHASHI, T. The impact of operational characteristics on firms' EMS decisions: strategic adoption of ISO 14001 certification. In: **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, n.17, p. 215-229, 2010.
- (228) ABREU, M. C. S.; SILVA FILHO.; J. C. L.; OLIVEIRA, B. C.; HOLANDA JÚNIOR, F. L. Perfis estratégicos de conduta social e ambiental: estudos na indústria têxtil nordestina. In: **Gestão da Produção**, v. 15, n. 1, 2008.
- (229) BERUBE, M.; NASH, J.; MAXWELL, J.; EHRENFELD, J. From pollution control to zero discharge: how the Robbins company overcame the obstacles. In: **Pollution Prevention Review**, v. 2, n. 2, p. 187-207, 1992.
- (230) HART, S.L. A natural-resource-based view of the firm. In: **Academy of Management Journal**, v. 20, n. 4, p. 986-1014, 1995.
- (231) KING, A. Innovation from differentiation: pollution control departments and innovation in the printed circuit industry. In: **IEEE Transaction on Engineering Management**, v. 42, n. 3, p. 270-277, 1995.
- (232) GONZÁLEZ-BENITO, J.A study of the effect of manufacturing proactivity on business performance. In: **International Journal of Operations e Production Management**, v. 25, n. 3, p. 222-241, 2005c.
- (233) MARIMON, F.; CASADESÚS, M.; HERAS, I. ISO 9000 and ISO 14000 standards: a projection model for the decline phase. In: **Total Quality Management & Business Excellence**, v. 20, n. 1, p. 1-21. 2009.

(234) RUSSO, M.V.; FOUTS, P.A. A resource-based perspective on corporate environmental performance and profitability. In: **The Academy of Management Journal**, v. 40, n. 3, p. 534-559, 1997.

(235) MARIMON, F.; CASADESUS, M.; HERAS, I. Certification intensity level of the leading nations in ISO 9000 and ISO 14000 standards. In: **International Journal of Quality & Reliability Management**, v. 27, n. 9, p. 1002-1020, 2010.

(236) HILSON, G. Pollution prevention and cleaner production in the mining industry: an analysis of current issues. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 8, n. 2, p. 119-126, 2000.

(237) BERKEL, R.; WILLEMS, E.; LAFLEUR, M. The relationship between cleaner production and industrial ecology. In: **Journal of Industrial Ecology**, v. 1, n. 1, p. 51-66, 1997.

(238) SCHRAMM, W. New findings on the generation of waste and emissions, and a modified cleaner production assessment approach-illustrated by leather production. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 5, n. 4, p. 291-300, 1997.

(239) AZBAR, N. Upgrading an existing treatment system to adopt cleaner production principals. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 12, n. 7, p. 789-795, 2004.

(240) BERRY, M.A.; RONDINELLI, D.A. Proactive environmental management: a new industrial revolution. In: **The Academy of Management Executive**, v. 12, n. 2, p. 38-50, 1998.

(241) HADEN, S.S.; OYLER, P.H.; HUMPHREYS, J.H. Historical, practical and theoretical perspectives on green management: an exploratory analysis. In: **Management Decision**, v. 47, n. 7, p. 1041 e 1055, 2009.

(242) BOIRAL, O. Global warming: should companies adopt a proactive strategy? In: **Long Range Planning**, v.39, p. 315-30, 2006.

- (243) BUYSSE, K.; VERBEKE, A. Proactive environmental strategies: a stakeholder management perspective. In: **Strategic Management Journal**, v. 24, n. 5, p. 453-470, 2003
- (244) WITTNEBEN, B.B.F.; KIYAR, D. Climate change basics for managers. In: **Management Decision**, v. 47, n. 7, p. 1122-1132, 2009.
- (245) HUNT, C.B.; AUSTER, E.R. Proactive environmental management: avoiding the toxic trap. In: **MIT Sloan Management Review**, v. 31, n. 2, p. 7-18, 1990.
- (246) ELEFSINIOTIS, P.; WAREHAM, D.G. ISO 14000 environmental management standards: their relation to sustainability. In: **Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice**, v. 131, n. 3, 207e212, 2005.
- (247) PSOMAS, E. L.; FOTOPOULOS, C. V.; KAFETZOPOULOS, D. P. Motives, difficulties and benefits in implementing the ISO 14001 Environmental Management System. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 22, n. 4, p. 502-521, 2011.
- (248) ZOBEL, T. ISO 14001 certification in manufacturing firms: a tool for those in need or an indication of greenness? *Journal of Cleaner Production*, v.43, p. 37-44, 2013
- (249) HERAS-SAIZARBITORIA, I.; LANDIN, G.; MOLINA-AZORIN, J. Do drivers matter for the benefits of ISO 14001? In: **International Journal of Operations & Production**, n.31, p. 192-216, 2011.
- (250) BAI, C.; SARKIS, J. Flexibility in reverse logistics: a framework and evaluation approach. In: **Journal of Cleaner Production**, v.47, p. 306-318, 2013.
- (251) MAIMON, D. Ecoestratégia nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? In: **RAE-revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 119-130, 1994.

(252) DONAIRE, D. Consideração sobre a variável ambiental na empresa. In: **Revista de Administração de Empresas**, v.34, n.2, p. 68-77, 1994.

(253) PORTER, M.E.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: ending the stalemate. In: **Harvard Business Review**, v. 73, n. 5, p. 120-134, 1995a.

(254) MARIMON, F.; LLACH, J.; BERNARDO, M. C. Comparative analysis of diffusion of the ISO 14001 standard by sector of activity. In: **Journal of Cleaner Production**, n.19, p. 1734-1744, 2011.

(255) MELNIK, S. A.; SROUFE, R. P.; CALANTONE, ROGER J. A model of site-specific antecedents of ISO 14001 Certification. In: **Production and Operations Managements**, v. 12, n. 3, p. 369-385, 2003.

(256) BARBIERI, J.C. **Gestão Ambiental Empresarial** (Environmental Management in Companies) . São Paulo:Saraiva, 2004

(257) ROHRICH, S.S. AND CUNHA, J.C.A proposição de uma taxonomia para a análise da gestão ambiental no Brasil (Proposal for a taxonomy for analyzing environmental management in Brazil) . In: **Revista de Administração Contemporânea**, v. 8, n. 4, p. 81-97, 2004.

(258) ALBUQUERQUE, P.; BRONNENBERG, B. J. CORBETT, C. J.A Spatiotemporal Analysis of the Global Diffusion of ISO 9001 and ISO14001:2004 Certification. In: **Management Science**, v. 53, n. 3, p. 451-468, 2007.

(259) ÁVILA, G. J, PAIVA, E. L.Processos operacionais e resultados de empresas brasileiras após a certificação ambientalISO14001. In: **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p. 475-487, 2006.

(260) SALOMONE, R. Integrated management systems: experiences in Italian organizations. In: **Journal of Cleaner Production**, v.16, p. 1786-1806, 2008.

- (261) COSCARELLI C, P. R. **A aplicação da avaliação da conformidade na indústria alimentícia.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2011.
- (262) DUTRA, L. M.; OLIVEIRA, M. J. E. de. Auditoria de Conformidade Ambiental e Legal como Instrumento de Gestão na Indústria – um estudo de caso sobre Auditoria ambiental em uma refinaria de Petróleo. In: **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n.5, p-34-39, dez. 2006.
- (263) International Organization for Standardization. 2010. **The ISO Survey of ISO 9001 and ISO 14001 Certificates – 18th Cycle, 2008**, International Organisation for Standardisation, Geneva.
- (264) ROSEN, C. M. Environmental strategy and competitive advantage: an introduction. In: **California Management Review**, v. 43, n. 3, p. 9-16, 2001.
- (265) MILES, M.P.; COVIN, J.G. Environmental marketing: a source of reputational, competitive and financial advantage. In: **Journal of Business Ethics**, v. 23, n. 3, p. 299-311, 2000.
- (266) MENGUC, B.; OZANNE, L.K. Challenges of the “green imperative”: a natural resource-based approach to the orientation-business performance relationship. In: **Journal of Business Research**, v. 58, p. 430-438, 2005.
- (267) GINSBERG, J.M.; BLOOM, P.N. Choosing the right green marketing strategy. In: **MITSloan Management Review**, v. 48, n. 1, p. 79-85, 2004.
- (268) HOFFMAN, A.J. Climate change strategy: the business logic behind voluntary greenhouse gas reduction. In: **California Management Review**, v. 47, n. 3, p. 21-46, 2005.
- (269) KATZENBACH, J.R.; SMITH, D.K. **The wisdom of teams.** Massachusetts: Harvard Business School Press, 1993.

(270) DENTON, K.D. Employee involvement, pollution control and pieces to the puzzle. In: **Environmental Management and Health**, v.10, n. 2, p. 105-111,1999.

(271) TOPF, M.D. 2001 Does your company have a green wall? In: **Occupational Hazards**, v. 63, n. 1, p. 26-30, 2001.

(272) O'HEOCHA, M. A study of the influence of company culture, communications and employee attitudes on the use of 5'S for environmental management atCooke Brothers Ltd. In:**The TQM Magazine**, v. 12, n. 5, p. 321-330, 2000.

(273) POLONSKY, M.J.; ROSENBERGER III, P.J. Reevaluating green marketing: a strategicapproach. In: **Business Horizons**, v. 44, n. 5, p. 21-30, 2001.

(274) LAWRENCE, L.; ANDREWS, D.; FRANCE, C. Alignment and deployment of environmental strategy through total quality management. In: **The TQM Magazine**, v. 10, n. 4, p. 238-245, 1998.

(275) ZHANG, B.; BI, J.; YUAN, Z.; GE, J.; LIU, B.; BU, M. Why do firm engage in environmental management? An empirical study in China. In: **Journal of Cleaner Production**, v.16, p. 1036-1045, 2008.

(276) RAO, P. **Environmental Management Systems in South East Asia**. Asian Institute of Management, Philippines, 2001.

(277) CASADESUS, M, HERAS, I.El boom de la calidad en las empresas espanolas. In: **Universia Business Review**, v. 7, p. 90–101, 2005.

(278) SHANNON, H.S; ROBSON, L.R; SALE, J. E. M. Creating safer and healthier workplaces: Role of organizational factors and job characteristics. In: **American Journal of Industrial Medicine**, v. 40, n. 3, p. 319–334, 2001.

(279) NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A.D. da C.; MELLO, M. C. A. de. **Gestão socioambiental estratégica**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

(280) ROWLAND-JONES, R.; CRESSER, M. An evaluation of current environmental management systems as indicators of environmental

performance. In: **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 16, n. 3, p. 211-219, 2005.

(281) JAMROG, J.; OVERHOLT, M.H. Building a strategic HR function: continuing the evolution. In: **Human Resource Planning**, v. 27, n. 1, p. 51-63, 2004.

(282) HOLT, D.; GHOBADIAN, A. An empirical study of green supply chain management practices amongst UK manufacturers. In: **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 20, n. 7, p. 933-956, 2009.

(283) SVENSSON, G. Aspects of sustainable supply chain management (SSCM) : conceptual frame work and empirical example. In: **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 12, n. 4, p. 262-266, 2007.

(284) KOVAČIĆ, G. Corporate environmental responsibility in the supply chain. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 15, p. 1571-1578, 2008.

(285) OFORI, G. Greening the construction supply chain in Singapore. In: **European Journal of Purchasing & Supply Chain Management**, v. 6, n. 3-4, p. 195-206, 2000.

(286) LAMMING, R.; HAMPSON, J. The environment as a supply chain management issue. In: **British Journal of Management**, v. 7, n. 1, p. 45-62, 1996.

(287) CHEN, J.; INNES, J. L. An exploratory assessment of the attitudes of chinese wood products manufacturers toward forest certification. In: **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 11, p. 2984-2992, 2011.

(288) HALKOS, G.; EVANGELINOS, K. Determinants of environmental management systems standards implementation: evidence from Greek industry. In: **Business Strategy and Environment**, n. 11, p. 360-375, 2002.

(289) STRACHAN, P.; SINCLAIR, I.; LAL, D. Managing ISO 14001 implementation in the United Kingdom continental shelf (UKCS) . In:

Corporate Social Responsibility and Environmental Management, n.10, p. 50-63, 2003.

(290) AHMAD, O.; SCHROEDER, R.G. The impact of human resource management practices on operational performance: recognizing country and industry differences. In: **Journal of Operations Management**, v. 21, n. 1, p. 19-43, 2003.

(291) ZENG, S. X.; XIE, X. M.; TAM, C. M.; Wan, T. W. Relationships between business factors and performance in internationalization: an empirical study in China. In: **Management Decision**, v. 47, n. 2, p. 308–329, 2009.

(292) HENRIQUES, I.; SADORSKY, P. The relationship between environmental commitment and managerial perceptions of stakeholder importance. In: **Academy of Management Journal**, v. 42, p. 87-99, 1999.

(293) HENRIQUES, I.; SADORSKRY, P. The determinants of an environmentally responsive firm: an empirical approach. In: **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 30, n. 3, p. 381-395, 1996.

(294) JABBOUR, C.J. C.; GORDONO, F.S.; OLIVEIRA, J.H. C de.; MARTINEZ, J.C. Diversity management: challenges, benefits, and the role of human resource management in Brazilian organizations. In: **RAG Battistelle Equality, Diversity and Inclusion: An International Journal**, v. 30, n. 1, 58-74, 2011.

(295) CORTÉS, E. The potential of environmental regulation to change managerial perception, environmental management, competitiveness and financial performance. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10-11, p. 963-974, 2010.

(295) CORTES, E. O potencial do regulamento ambiental para mudar a percepção gerencial, gestão ambiental, competitividade e desempenho financeiro. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 10-11, p. 963-974, 2010.

(296) JASCH, C. Environmental performance evaluation and indicators. In: **Journal Cleaner Production**, v. 8, p. 79–88, 2000.

- (297) CORBETT, C.J.; KLASSEN, R.D. Extending the horizons: environmental excellence as key to improving operations. In: **Manufacturing & Service Operations Management**, v. 8, n. 1, p. 5-22, 2006.
- (298) LABUSCHAGNE, C.; BRENT A. C.; VAN ERCK, R. P. G. Assessing the sustainability performances of industries. In: **Journal Cleaner Production**, v. 13, p. 373–385, 2005.
- (299) CAMPOS, L. M. S.; ANDION, C.; SERVA, M.; ROSSETTO, A.; ASSUMPÇÃO, J. performance evaluation in non-governmental organizations (ngos) : an analysis of evaluation models and their applications in Brazil voluntas. In: **International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations**, v. 22, n. 2, p. 238-258, 2011.
- (300) GÜNTHER, E.; KAULICH, S. The EPM-KOMPAS: an instrument to control the environmental performance in Small and Medium-sized Enterprises (SMEs) . In: **Business Strategy and the Environment**, v. 14, p. 361–371, 2005.
- (301) JAY, S. MARSHALL, R. The place of strategic environmental assessment in the privatised electricity industry. electricity industry. In: **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 23, n. 4, p. 315–324, 2005.
- (302) JAY, S. Customers as decision-makers: strategic environmental assessment in the private sector. In: **Impact Assessment and Project Appraisal**, v. 25, n. 2, p. 75–84, 2007.
- (303) PORTER, MICHEL E. **Competitive ddvantage**. Simon & Schuster, 1985.
- (304) ANAND, G.; WARD, P.T.; TATIKONDA, M.V.; SCHILLNG, D.A. Dynamic capabilities through continuous improvement infrastructure. In: **Journal of Operations Management**, v. 27, n. 6, p. 444-467, 2009.
- (305) JÄNICKE, M. Ecological modernization: new perspectives. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 5, p. 557-565, 2008.

(306) MOURA, L.A.A. **Qualidade e gestão ambiental** (Quality and Environmental Management) . Juarez de Oliveira: São Paulo, 2004.

(307) HELFAT, C.; FINKELSTEIN, S.; MITCHELL, W., PETERAF, M., SINGH, H., TEECE, D.; WINTER, S. **Dynamic capabilities: understanding strategic change in organizations**. Malden, MA: Blackwell, 2007.

(308) PIL, F.K.; MACDUFFIE, J.P. The adoption of high-involvement work practices. In: **Industrial Relations**, v. 35, n. 3, p. 423-455, 1996.

(309) YIRIDOE, E.K.; MARRETT, G. Mitigating the high cost of ISO 14001 EMS standards certifications: lessons from agribusiness caseresearch. In: **International Food and Agribusiness Management Review**, v. 7, n. 2, p. 37- 62, 2004.

(310) PAHL, L. Adoption of environmental assurance in pastoral industry supply chains: market failure and beyond. In: **Australian Journal of Experimental Agriculture**, n.47, p. 233-244, 2007.

(311) CARY, J.W.; ROBERTS, A.M. The limitations of environmental management systems in Australian agriculture. In: **Journal of Environmental Management**, v. 92, n. 3, p. 878-885, 2011.

(312) PANNELL, D.J.; MARSHALL, G.R.; BARR, N.; CURTIS, A.; VANCLAY, F.; WILKINSON, R. Understanding and promoting adoption of conservation practices by rural landholder. In: **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 46, n. 11, p. 1407-1424, 2006.

(313) BEER, M. Why total quality management programs do not persist: The role of management quality and implications for leading a TQM transformation. In: **Decision Sciences**, v. 34, n. 4, p. 623-642, 2003.

(314) HANDEL, M.J.; GITTLEMAN, M. Is there a wage payoff to innovative work practices? In: **Industrial Relations**, v. 43, n. 1, p. 67-97, 2004.

(315) VALDEZ, H.E.; CHINI, A.R. ISO 14000 standards and the US construction industry. In: **Environmental Practice**, v. 4, n. 4, 210e219, 2002.

- (316) FRYXELL, G.E.; WING-HUNG, L.O.C. Chung, S.S. Influence of motivations for seeking ISO 14001 certification on perceptions of EMS effectiveness in China. In: **Environmental Management**, v. 33, n. 2, p. 239e251, 2004.
- (317) LELIS, R.S, SEIFFERT, M.E.B. Contribuições para o Aprimoramento da Metodologia de Avaliação de Impactos Ambientais no Escopo de SGAs ISO 14001 para Empresas de Pequeno e Médio Porte. In: XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção – A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro, 2008.**Anais...**
- (318) TURK, A.M.; The benefits associated with ISO 14001 certification for construction firms: Turkish case. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 17, n. 5, p. 559-569, 2009.
- (319) LOPEZ-GAMERO, R. J. T.; MOLINA-AZORIN, J. F; CLAVER-CORTÉS, E; Green management and financial performance: a literature review. In: **Management Decision**, v.47, n.7, 2009.
- (320) JABBOUR, C.J.C. In the eye of the storm: exploring the introductions of environmental issues in the production function in Brazilian companies. In: **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 21, p. 6315-6339, 2010.
- (321) NIELSEN, A.E.; THOMSEN, C. Sustainable development: the role of network communication. In: **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, v. 18, n. 1, p. 1-10, 2010.
- (322) CASADESÚS, M., MARIMON, F.; HERAS, I. Countries behavior regarding the diffusion of ISO 14000 standards. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 16, p. 1741-1754, 2008.
- (323) GONZÁLEZ-BENITO, J.; GONZÁLEZ-BENITO, O. The role of stakeholder pressure and managerial values in the implementation of environmental logistics practices. In: **International journal of production research**, n.44, p. 1353-1373, 2006b.

(324) JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. Are supplier selection criteria going green? Case studies of companies in Brazil. In: **Industrial Management & Data Systems**, v.109, n. 4,p. 477-495. 2009

(325) SIMPSON, D.; POWER, D. AND SAMSON, D.Greening the automotive supply chaina relationship perspective. In: **International Journal of Operations & Production Management**, v. 27, n. 1, p. 28-48, 2007.

(326) LEE, S.Drivers for the participation of small and medium-sized suppliers in green supplychain initiatives. In: **Supply Chain Management: an International Journal**, v. 13, n. 3, p. 185-198, 2008.

(327) VACHON, S.; KLASSEN, R.D. Green project partnership in the supply chain: the case of the package printing industry. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 14, n. 6-7, p. 661-671, 2006.

(328) SRIVASTAVA, S.K. Network design for reverse logistics. In: **Omega**, v. 36, n. 4, p. 535-48, 2008.

(329) FERRETTI, S.; ZANONI, L.; ZAVANELLA, L.; DIANA, A.Greening the aluminum supply chain. In: **International Journal of Production Economics**, v. 108, n. 1-2, p. 236-45, 2007.

(330) MICHELSEN, O.; FET, A.M.; DAHLSTRUD, A. Eco-efficiency in extended supply chains: a case study of furniture production. In: **Journal of Environmental Management**, v. 79, n. 3, p. 290-307, 2006.

(331) HUMPHREYS, P.K.; WONG, Y.K.; CHAN, F.T.S. Integrating environmental criteria into the supplier selection process. In: **Journal of Materials Processing Technology**, v. 138, n. 1-3, p. 349-356, 2003.

(332) MONEVA, J. M.; ORTAS, E. Corporate environmental and financial performance: a multivariate approach. In: **Industrial Management & Data Systems**, v. 110, n. 2, p. 193–210,2010.

(333) WELP, M.; KASEMIR, B.; JAEGER, C. C. Citizens' Voices in environmental policy: the contribution of integrated assessment focus groups to accountable decision-making. In: COENEN, F. H. J. M.; PATERSON, R. (eds.) In: **Public participation and better**

environmental decisions: the promise and limits of participatory processes for the quality of environmentally related decision-making. Springer. 209, p. 21-34, 2009.

(334) WAGNER, M. Innovation and competitive advantages from the integration of strategic aspects with social and environmental management in european firms. In: **Business Strategy and the Environment**, v. 18, n. 5, p. 291-306, 2009.

(335) WAGNER, M. Empirical influence of environmental management on innovation: Evidence from Europe. In: **Ecological Economics**, v. 66, n. 2-3, p. 392-402, 2008.

(336) ERVIN, D.; WU, J.; WIRKKALA, T.; KHANNA, M.; JONES, C. **Voluntary business environmental management:** roles of regulation, market forces and management values. Portland State University, Portland, OR. Working Paper, 2008.

(337) FAGUNDES, A. B.; VAZ, C. R.; HATAKEYAMA, K. A relação entre os custos e receitas ambientais como principal indicador do desempenho econômico-ambiental das organizações. In: **Revista Produção Online**, v. 9, n. 3, 2009.

(338) JONES, C. Exploring new ways of assessing the effect of regulation on environmental management. In: **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 1229-1250, 2010.

(339) PORTER, M.; VAN DER LINDE, C.; To ward a new conception of the environment and competitive ness relationship. In: **Journal of Economic Perspectives**, v. 9, n. 4, p. 97-118, 1995b.

(340) RAMUS, C. Encouraging innovative environmental actions: what companiesand managers must do. In: **Journal of World Business**. n. 37, p. 151-164, 2002.

APÊNDICE B – FORMULÁRIO DE PESQUISA SOBRE SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA

Instruções :O formulário poderá ser preenchido em documento do Word e enviado para o e-mail bleniocsp@gmail.com ou preenchido diretamente na web, por meio do [linklivesurvey](#).

1. **Razão Social :**
2. **CNPJ:**.....
3. **Cidade:**.....

4. Segmento de atividade principal (possibilidade de marcar mais de uma opção)

- Complexo Agroindustrial (alimentos e bebidas)
- Complexo Eletrometalmecânico (metalurgia, mecânica, material elétrico e de transportes)
- Complexo Têxtil (têxtil e vestuário)
- Complexo Mineral (extrativa mineral e minerais não-metálicos)
- Complexo Florestal (mobiliário, madeira, papel e celulose)
- Complexo Tecnológico
- Outro. Citar:.....

5. Nome do Respondente e Função:.....

6. Telefone Respondente:.....

7. E-mail Respondente:.....

8. O modelo de Gestão/administração da empresa é:

- Familiar(Profissional(Familiar e profissional

9. A empresa foi criada há quanto anos:

- até 5(10(15 (20 (25 (30(35(40(45(mais de 50

10. O capital da empresa é constituído por:

100 % nacional 100 % Internacional Nacional e Internacional.

11. A empresa pela sua constituição jurídica é:

S/A de capital aberto S/A de capital fechado Ltda.

Outra – citar:.....

12. A principal área de atuação da empresa é no mercado:

Interno Externo Interno e Externo

13. O número de colaboradores que trabalham na área ambiental:

até 5 6 a 10 11 a 15 mais de 16.

14. A empresa divulga suas informações adotando os relatórios (possibilidade de marcar mais de uma opção):

GRI - *Global Reporting Ineciative*

BS - Balanço Social

RSE - Responsabilidade Social Empresarial

RSA - Responsabilidade Social Ambiental

Outros – citar:.....

15. A empresa considera a integração da área ambiental com outras áreas (possibilidade de marcar mais de uma opção):

Qualidade Saúde do Trabalhador Outras – citar:.....

16. A empresa possui a certificação 14001 no:

Brasil Exterior Brasil e Exterior Não possui certificação

Se está certificada, há quantos anos:.....

17. A empresa tem desenvolvido projetos para reduzir o consumo de (possibilidade de marcar mais de uma opção):

Energia Água Matéria-prima Não tem projeto.

Os itens a seguir devem ser respondidos com base nas afirmações indicadas na escala, atribuindo de 1 a 5.

(1) Não, a empresa não realiza prática ou ação, neste sentido.

(2) Não, a empresa pretende realizar prática ou ação, neste sentido.

(3) Não, a empresa está iniciando a implantação desta prática ou ação, e pretende formalizar.

(4) Sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está sendo formalizada.

(5) Sim, a empresa realiza esta prática ou ação, e está formalizada.

1. () A empresa considera a política ambiental em seu planejamento estratégico.
2. () A empresa considera os riscos ambientais relacionados com a sua operação no processo de concepção de sua política ambiental.
3. () Na análise do cenário sobre a política ambiental em seu planejamento estratégico a empresa considera se os concorrentes estão certificados ou têm SGA.
4. () Existe um responsável pela condução do processo de desenvolvimento e implementação da política ambiental na empresa.
5. () A empresa possui estrutura adequada(local, sistema informatizado, equipamentos etc.) para condução do processo de implementação da política ambiental.
6. () A empresa define recursos financeiros para implementar a política ambiental.
7. () A empresa identifica periodicamente a legislação ambiental aplicável às suas atividades, produtos e serviços.
8. () A empresa considera a concorrência no processo e concepção de sua política ambiental.
9. () A empresa considera os órgãos financiadores no processo e concepção de sua política ambiental.
10. () A empresa considera os órgãos certificadores no processo e concepção de sua política ambiental.
11. () Na definição dos objetivos e metas, a empresa leva em consideração a opinião dos *stakeholders* (partes interessadas da organização).
12. () Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças tecnológicas.
13. () Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui as mudanças e revisões da legislação ambiental.
14. () Na definição dos objetivos e metas, a empresa inclui informações sobre sua imagem pública no que tange ao meio ambiente.
15. () Os programas preveem a redução do consumo de água, energia, matéria-prima e volume de resíduos.
16. () A empresa define recursos (humanos, financeiros, tecnológicos, materiais etc.) compatíveis com as metas e objetivos para implementar os programas de Gestão Ambiental.

17. () A empresa define os responsáveis pela implementação dos programas para atingir as metas e objetivos.
18. () A empresa considera no planejamento a previsão de investimentos para pesquisa e desenvolvimento na área de gestão ambiental.
19. () A empresa define os indicadores para monitorar e avaliar o atendimento dos objetivos e metas ambientais.
20. () A empresa considera se os recursos (materiais, financeiros, humanos e tecnológicos) são utilizados de forma eficiente para implementar os programas de Gestão Ambiental.
21. () A empresa tem um plano para conscientizar os colaboradores sobre a importância da gestão ambiental.
22. () Os colaboradores da empresa recebem treinamento para operar de acordo com o sistema de gestão ambiental.
23. () A empresa possui um plano estruturado de comunicação para divulgar suas ações ambientais aos formadores de opinião internos e externos.
24. () A empresa documenta as ações realizadas anualmente sobre a política ambiental.
25. () A empresa adota procedimentos para controlar as atividades de sua operação que podem provocar modificações no meio ambiente.
26. () A empresa realiza procedimentos para identificar, prevenir e responder aos riscos ambientais, afixando-os nas áreas da empresa.
27. () A empresa trabalha para ajustar seus produtos à produção limpa .
28. () A empresa adota a produção mais limpa nas suas operações.
29. () A empresa adota o conceito da política nacional de resíduos sólidos da Lei 12.305/2010 (retorno, reciclagem, reaproveitamento, reprocessamento).
30. () A empresa adota programas de reciclagem.
31. () A empresa mantém procedimentos para monitorar os resultados de suas operações que podem produzir modificações no meio ambiente.
32. () A empresa verifica periodicamente os relatórios das não conformidades para implementar ações preventivas e corretivas.
33. () A empresa realiza diagnóstico para ações preventivas e corretivas por órgãos credenciados.
34. () A empresa realiza ações compensatórias para recuperar áreas degradadas.
35. () Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações preventivas na empresa.
36. () Existem procedimentos para verificar a efetividade das ações corretivas na empresa.

37. () São avaliados os impactos, os custos e os riscos associados as não conformidades do sistema de gestão ambiental.
38. () A empresa possui uma estrutura de auditoria ambiental para verificar as conformidades do sistema de gestão ambiental.
39. () A empresa consegue medir ganhos financeiros com as práticas ambientais.
40. () A empresa utiliza indicadores para avaliar as conformidades e não conformidades das ações preventivas e corretivas.
41. () A empresa utiliza indicadores para monitorar a implementação do sistema de gestão ambiental.
42. () A empresa realiza reuniões periódicas para mapear os pontos fortes e fracos identificados no sistema de gestão ambiental.
43. () A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação à política ambiental.
44. () A empresa analisa as ameaças e oportunidades em relação aos *stakeholders* (partes interessadas da organização).
45. () A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelas mudanças das tecnologias.
46. () A empresa analisa as ameaças e oportunidades pelo desenvolvimento de novos produtos e serviços.
47. () A empresa analisa a gestão ambiental quanto aos aspectos significativos benéficos para compreensão e criação de diferencial competitivo.
48. () Há responsáveis pelo processo de verificação e revisão periódica dos aspectos e impactos ambientais.
49. () Periodicamente, é realizada análise para definir melhoria contínua na gestão ambiental.
50. () Periodicamente, é realizada análise que identifica as áreas mais críticas relacionadas à gestão ambiental.
51. () A empresa desenvolve atividades para conscientização dos colaboradores na criação e inovação de processos mais limpos.

- 52. () A empresa realiza uma análise geral da política ambiental implementada e indica caminhos para futuras etapas.
- 53. () Dentro da abordagem da melhoria contínua, a empresa define prioridade para áreas que apresentam risco ambiental.
- 54. () A empresa utiliza a consolidação de indicadores para emitir um diagnóstico geral da gestão ambiental, alinhado com a sua política ambiental.
- 55. () Os fornecedores da empresa são selecionados considerando critérios das boas práticas ambientais.

As assertivas abaixo devem ser respondidas com a expressão (SIM – S) ou (NÃO – N):

- () A empresa possui seguro relacionado a acidentes ambientais?
- () A empresa está preocupada com a sua sustentabilidade (econômica, ambiental e social) ?
- () A empresa participa do mercado de carbono?