

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CONTABILIDADE E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
CENTRO DE CIÊNCIAS EM ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**DOUTORADO EM ADMINISTRAÇÃO
TESE DE DOUTORADO**

**INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS EMPRESAS DO
ARRANJO PRODUTIVO LOCAL METALMECÂNICO AUTOMOTIVO DA SERRA
GAÚCHA**

ELIANA ANDRÉA SEVERO

Caxias do Sul, dezembro de 2013

ELIANA ANDRÉA SEVERO

**INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL NAS EMPRESAS DO
ARRANJO PRODUTIVO LOCAL METALMECÂNICO AUTOMOTIVO DA SERRA
GAÚCHA**

Tese de Doutorado submetido à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e Universidade de Caxias do Sul, como parte dos requisitos necessários à obtenção do Título de Doutor em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Eric Charles Henri Dorion

Caxias do Sul, dezembro de 2013

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
UCS - BICE - Processamento Técnico

S498i Severo, Eliana Andréa

Inovação e sustentabilidade ambiental nas empresas do arranjo produtivo local metalmeccânico automotivo da Serra Gaúcha/ Eliana Andréa Severo. 2013.

234 f. : il. ; 30 cm

Apresenta bibliografia.
Inclui apêndice e anexo.

Tese (Doutorado) – Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Administração, 2013.

Orientação: Prof. Dr. Eric Charles Henri Dorion

1. Administração. 2. Inovações tecnológicas. 3. Sustentabilidade.
4. Indústria metal-mecânica – Serra, Região (RS). I. Título.

CDU 2.ed. : 005

Índice para o catálogo sistemático:

1. Administração	005
2. Inovação tecnológicas	005.591.6
3. Sustentabilidade	331.104
4. Indústria metal-mecânica – Serra, Região (RS)	338.45:621(816.5)

Catalogação na fonte elaborada pela bibliotecária
Carolina Machado Quadros – CRB 10/2236.

Eliana Andréa Severo

**Inovação e Sustentabilidade Ambiental nas Empresas do Arranjo
Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo da Serra Gaúcha**

Tese apresentada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Doutora em Administração, pelo
Programa de Pós-Graduação em Administração da
Universidade de Caxias do Sul.

Aprovada em 18 de dezembro de 2013, pela Banca Examinadora

BANCA EXAMINADORA:



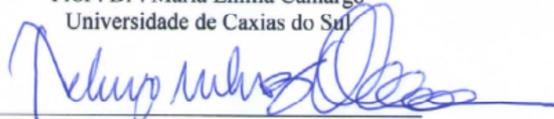
Prof. Dr. Eric Charles Henri Dorion (Orientador e Presidente da Sessão)
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul



Prof. Dr. Maria Emilia Camargo
Universidade de Caxias do Sul



Prof. Dr. Pelayo Munhoz Olea
Universidade de Caxias do Sul

DEDICATÓRIA

A minha amada mãe Helena Teresinha Severo,
pelo incentivo, apoio e amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus e à existência, pelo dom divino da vida. Ao Julio Cesar Ferro de Guimarães, que, muitas vezes, me auxiliou e escutou nos momentos difíceis, pela sua parceria, carinho e amor. A todos os meus familiares, em especial, ao meu pai, Orlando Algayer Severo, e ao meu irmão, Pedro Orlando Severo, pela compreensão no período em que estive ausente, pelo incentivo e amor que sempre me ofereceram.

À Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Bolsa do Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares (PROSUP/CURSOS NOVOS), que me foi concedida no período do Doutorado.

Ao meu orientador e mentor, Prof. Dr. Eric Charles Henri Dorion, por me incentivar, acreditar no meu potencial e por ter sido um grande amigo e motivador nesta caminhada do Doutorado.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA) do Doutorado da Universidade de Caxias do Sul (UCS) e da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Em especial, ao Prof. Dr. Pelayo Munhoz Olea, pelo seu incentivo para a minha vida acadêmica e o crescimento, como pesquisadora e pessoa; e à Profa. Dra. Maria Emilia Camargo, pelas contribuições, para o meu desenvolvimento no PPGA.

Ao Prof. Dr. Jorge Luis Nicolas Audy, pelas contribuições e pela sua participação na Banca de Doutorado.

Aos colegas de Doutorado, especialmente, à Cristine Hermann Nodari, Márcia Rhor da Cruz e Zaida Cristiane dos Reis, pela amizade, parceria e trocas de experiências. Às bolsistas de Iniciação Científica, Janaina Boeira de Oliveira e Alessandra Martini, pelo auxílio na pesquisa bibliográfica, pelo carinho e amizade que compartilhamos.

Enfim, a todas as pessoas que, de alguma forma, apoiaram e contribuíram para a realização deste estudo.

“Om mani padme hum”.

Avalokiteshvara

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura geral da Tese de Doutorado.....	23
Figura 2 – Figura conceito da Tese de Doutorado.....	28
Figura 3 – Processo de metodologia da pesquisa na base de dados <i>Scopus</i>	34
Figura 4 – Periódicos com maior número de registros sobre as temáticas pesquisadas.....	35
Figura 5 – Artigos mais citados referentes ao termo <i>innovation</i>	36
Figura 6 – Artigos mais citados referentes ao termo <i>environmental sustainability</i>	38
Figura 7 – Artigos mais citados referentes ao termo <i>environmental management practices</i> ...	41
Figura 8 – Classificação da inovação.....	48
Figura 9 – Características das inovações radicais e incrementais.....	50
Figura 10 – Tipologias para a identificação de inovações.....	52
Figura 11 – Tipologias de inovação.....	55
Figura 12 – Conceitos de tipologias de inovação, utilizados na pesquisa de Tese de Doutorado.....	56
Figura 13 – Modelo linear do processo de inovação.....	58
Figura 14 – Modelo interativo de inovação (modelo de ligações em cadeia).....	60
Figura 15 – Modelo de inovação fechada.....	64
Figura 16 – Modelo de inovação aberta.....	65
Figura 17 – Princípios contrastantes entre a inovação fechada e a inovação aberta.....	66
Figura 18 – Conceitos de modelos de inovação utilizados na pesquisa de Tese de Doutorado.....	67
Figura 19 – Síntese da revisão da literatura sobre a evolução da inovação.....	68
Figura 20 – Principais encontros que trataram das questões de desenvolvimento sustentável	73
Figura 21 – Mudança do foco da sustentabilidade ambiental na gestão organizacional.....	82
Figura 22 – <i>Triple Bottom Line</i>	83
Figura 23 – Práticas ambientais que primam pela sustentabilidade ambiental na gestão organizacional.....	92
Figura 24 – Síntese da revisão da literatura sobre a evolução da sustentabilidade ambiental	94
Figura 25 – Sequência metodológica da pesquisa.....	96
Figura 26 – Fontes para a coleta de dados primários e secundários.....	103
Figura 27 – Caracterização das empresas e dos entrevistados.....	113
Figura 28 – Inovações de produto desenvolvidas pelas empresas.....	116

Figura 29 – Tipologias de inovações de produto desenvolvidas pelas empresas.....	118
Figura 30 – Inovações de processos desenvolvidas pelas empresas	119
Figura 31 – Tipologias de inovação de processo desenvolvida pelas empresas	121
Figura 32 – Participação de agentes internos e externos nas inovações de produto e processo	124
Figura 33 – Tratamento e disposição final dos resíduos gerados	125
Figura 34 – Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto e processo	128
Figura 35 – Benefícios das práticas ambientais	131
Figura 36 – Ambientalismo empresarial a partir da sustentabilidade ambiental.....	137
Figura 37 – Técnica de coleta e número de questionários.....	142
Figura 38 – Tipologias de inovação de produto	149
Figura 39 – Ambientalismo empresarial a partir da sustentabilidade ambiental.....	161
Figura 40 – Resultados da regressão dos três modelos gerados	180

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Resultados econômicos do APLMMA.....	101
Gráfico 2 – Distribuição do porte das empresas analisadas	144
Gráfico 3 – Tempo de atuação das empresas no mercado.....	145
Gráfico 4 – Quantidade de funcionários.....	145
Gráfico 5 – Percentual do faturamento investido em DPI.....	146
Gráfico 6 – Percentual do faturamento proveniente de novos produtos.....	147
Gráfico 7 – Escolaridade dos respondentes	148
Gráfico 8 – Tempo de atuação na empresa.....	148
Gráfico 9 – Contribuição e participação de agentes na inovação de produto.....	151
Gráfico 10 – Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto	152
Gráfico 11 – Impacto das inovações de produto nas empresas	153
Gráfico 12 – Tipologias das inovações de processo.....	154
Gráfico 13 – Contribuição e participação de agentes na inovação de processo	155
Gráfico 14 – Práticas ambientais utilizadas nas inovações de processo.....	156
Gráfico 15 – Impacto das inovações de processo nas empresas.....	157
Gráfico 16 – Tratamento e disposição final dos resíduos gerados	159
Gráfico 17 – Percentual do faturamento gasto e investido na sustentabilidade ambiental.....	160

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – ANOVA entre as técnicas de coleta de dados	143
Tabela 2 – ANOVA entre o porte das empresas	143
Tabela 3 – Resultado do KMO e do teste de <i>Barlett</i>	162
Tabela 4 – Matriz de Correlação <i>Pearson</i>	163
Tabela 5 – Análise de Componentes Principais (Rotação Varimax).....	165
Tabela 6 – Fatores e cargas fatoriais	166
Tabela 7 – Fatores identificados.....	168
Tabela 8 – Consistência interna dos fatores identificados.....	168
Tabela 9 – Validação dos dados para o Fator 1 – inovação de produto	169
Tabela 10 – Análise fatorial intrabloco para o Fator 1 – inovação de produto	169
Tabela 11 – Validação dos dados para o Fator 2 – inovação de processo.....	170
Tabela 12 – Análise fatorial intrabloco para o Fator 2 – inovação de processo.....	170
Tabela 13 – Validação dos dados para o Fator 3 – práticas ambientais	171
Tabela 14 – Análise fatorial intrabloco do Fator 3 – práticas ambientais	171
Tabela 15 – Validade interna dos Fatores	172
Tabela 16 – Correlação de <i>Pearson</i> para o Fator 1 – inovação de produto.....	173
Tabela 17 – Teste de Assimetria e Curtose para o Fator 1 – inovação de produto	174
Tabela 18 – Resumo dos modelos	174
Tabela 19 – Testes da regressão para o Fator 1 – inovação de produto	175
Tabela 20 – Saídas geradas pelo SPSS após rodar a regressão Modelo 5 – Fator 1	175
Tabela 21 – Correlação de <i>Pearson</i> para o Fator 2 – inovação de processo	176
Tabela 22 – Teste de Assimetria e Curtose para o Fator 2 – inovação de processo.....	176
Tabela 23 – Resumo dos modelos	176
Tabela 24 – Testes de regressão para o Fator 2 – inovação de processo.....	177
Tabela 25 – Saídas geradas pelo SPSS após rodar a regressão Modelo 5 – Fator 2	177
Tabela 26 – Correlação de <i>Pearson</i> para o Fator 3 – práticas ambientais.....	178
Tabela 27 – Teste de Assimetria e Curtose para o Fator 3 – práticas ambientais	178
Tabela 28 – Resumos dos modelos	178
Tabela 29 – Testes de regressão para o Fator 3 – práticas ambientais	179
Tabela 30 – Saídas geradas pelo SPSS após rodar a regressão Modelo 5 – Fator 3	179

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACV	Análise do Ciclo de Vida
APLMMA	Arranjo Produtivo Local Metalmecânico Automotivo
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CIS	<i>Community Innovation Survey</i>
CO ₂	Dióxido de Carbono
C&T	Ciência e Tecnologia
CT&I	Ciência Tecnologia e Inovação
DQO	Demanda Química de Oxigênio
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DJSWI	<i>Dow Jones Sustainability World Indexes</i>
ETE	Estação de Tratamento de Efluentes
EI	Ecologia Industrial
EUROSTAT	Oficina Estatística da Comunidade Europeia
FIERGS	Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FMI	Fundo Monetário Internacional
GEE	Gases do Efeito Estufa

GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IISD	<i>International Institute for Sustainable Development</i>
MCTI	Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ONGs	Organizações Não-Governamentais
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PD&I	Pesquisa Desenvolvimento e Inovação
PI	Pesquisa e Inovação
PIB	Produto Interno Bruto
PINTEC	Pesquisa de Inovação Tecnológica
P+L	Produção Mais Limpa
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PGCRS	Programa de Gerenciamento Continuado de Resíduos Sólidos
PROSUP	Programa de Suporte à Pós-graduação de Instituições de Ensino Particulares
RAIS	Relatório Anual de Informações Sociais
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SGR	Sistema de Gestão de Resíduos
SI	Simbiose Industrial
SIMECS	Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caxias do Sul
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
TI	Tecnologia da Informação
UCS	Universidade de Caxias do Sul

UNEP *United Nations Environmental Program*

UPR Unidade de Processamento de Resíduos

RESUMO

A preocupação com a sustentabilidade ambiental pode lançar a gestão da inovação para um novo e diferenciado patamar colocando-a, definitivamente, na ordem da competitividade. Tanto a inovação quanto a sustentabilidade ambiental podem se tornar fundamentais para promoção da competitividade das organizações no contexto regional e também global. Neste sentido, uma organização sustentável é aquela que simultaneamente procura ser eficiente em termos econômicos e ambientais. A Serra Gaúcha, no Rio Grande do Sul, Brasil, é vista como uma região que incubou e desenvolveu o segundo maior Polo Metalmeccânico do Brasil, onde o Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo (APLMMA) concentra grande número de empresas no segmento de veículos de grande porte, máquinas agrícolas, implementos rodoviários e peças automotivas. Assim, partir da análise da literatura sobre os temas referentes à inovação e sustentabilidade ambiental, esta Tese tem como objetivo analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo, desenvolvidas pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha. Quanto à metodologia, esta se tratou de um estudo de casos múltiplos, realizado a partir de duas fases distintas, porém, complementares. No primeiro momento, aconteceu uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório, a fim de identificar os atributos inerentes às categorias de inovação e à sustentabilidade ambiental em três organizações de grande porte. Em um segundo momento, realizou-se uma pesquisa quantitativa de natureza descritiva, do tipo *survey*, em uma amostra de 364 empresas, no qual foram utilizadas medidas que exploraram a relação entre as variáveis do estudo. Os resultados encontrados apontam o forte desempenho inovador das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, em que grande parte das inovações, em 96,1% das empresas analisadas, se dissemina ainda por cópia ou imitação. No quesito de sustentabilidade ambiental, os achados da pesquisa revelam que 54,7% das empresas visam ao cumprimento da legislação ambiental. Através da análise do ambientalismo empresarial, constata-se que a sustentabilidade ambiental ainda não é percebida como uma área estratégica dentro de grande parte das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha. No que tange às contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental, destaca-se que tanto as inovações de produto quanto as de processo diminuíram a missão de resíduos, o consumo de matéria-prima, de energia, de água, bem como o impacto sobre o meio ambiente. Coerentemente percebe-se que as empresas do APLMMA da Serra Gaúcha objetivam o desenvolvimento de novos produtos e processos, com a melhoria dos processos de produção. Os resultados revelam também que, na inovação de produto, a sustentabilidade ambiental é percebida com maior relevância nas organizações, seja pela importância das regulamentações, seja pela adequação a padrões normativos, reafirmando os pressupostos de que as organizações mobilizam-se em direção à sustentabilidade ambiental, por pressões miméticas, coercitivas e normativas. Contudo, destaca-se que as organizações de grande porte estão se deslocando na direção de comportamentos mais proativos, já que 9,1% das empresas apresentam políticas de sustentabilidade ambiental, além do monitoramento realizado por meio de indicadores ambientais que impactam positivamente na performance de negócios.

Palavras-chave: Inovação de Produto. Inovação de Processo. Sustentabilidade Ambiental. Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo. Indústrias da Serra Gaúcha.

ABSTRACT

The concern for environmental sustainability can launch management innovation to a new and differentiated level, placing it in a key context of competitiveness. Both innovation and environmental sustainability can become fundamental to promote competitiveness in the organizations, both in regional and global contexts. In this sense, a sustainable organization is one that seeks to be both economically and environmentally efficient. The Serra Gaúcha region, in Rio Grande do Sul, Brazil, is seen as a place that incubates and develops the second largest Metal-Mechanic Pole of Brazil, where the Local Productive Arrangement Metal-Mechanic Automotive (LPAMMA) concentrates in a large number of companies from the segment of large vehicles sized agricultural machinery, road equipment and automotive parts. Thus, from the literature review on issues related to innovation and environmental sustainability, this thesis aims to analyze environmental sustainability in product and process innovations developed by the Serra Gaúcha LPAMMA companies. In regard to the method, a multiple case study was executed, conducted in two distinct but complementary phases. First, it was realized a qualitative exploratory study in three large organizations, to identify the inherent attributes in the categories of innovation and environmental sustainability. In a second step, it was carried out a descriptive quantitative research, of survey type, in a sample of 364 companies; in which were used measures that explored the relationship between the study variables. The results show a strong performance on innovation in the LPAMMA companies of Serra Gaúcha, where most of the innovations occurred in 96.1% of the companies analyzed, thru copying or imitation strategies. In terms of environmental sustainability, research findings reveal that 54.7% of the companies seek to comply with environmental legislation. Through the analysis of corporate environmentalism, it appears that environmental sustainability is not yet perceived as a strategic area within most companies of the LPAMMA. Regarding the contributions in product and process innovations for environmental sustainability, it is noteworthy that both the product and process innovations decreased the emission of waste, consumption of raw materials, energy, water and the impact on the environment. Accordingly it is clear that the companies of the Serra Gaúcha LPAMMA aim to develop new products and processes through the improvement of production processes. The results also show that in product innovation, environmental sustainability is perceived with greater relevance by the organizations, through the importance of regulations, or either by the adaptation to normative standards, reaffirming the assumptions that organizations are mobilizing towards environmental sustainability by mimetic, coercive and normative pressures. However, it is noteworthy that the larger organizations are moving toward more proactive behaviours, since 9.1% of the companies have policies for environmental sustainability, as well as monitoring conducted by environmental indicators that impact positively on performance business.

Key-words: Product Innovation. Process Innovation. Sustainability Environment. Local Productive Arrangement Metal-Mechanic Automotive. Serra Gaúcha Industries.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 TEMA	23
1.2 PROBLEMÁTICA DE PESQUISA	24
1.3 OBJETIVOS	26
1.3.1 Objetivo geral.....	26
1.3.2 Objetivos específicos.....	27
1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA TESE DE DOUTORADO	28
2 REFERENCIAL TEÓRICO	33
2.1 CONCEITOS DE INOVAÇÃO	44
2.1.1 Tipologias de inovação	47
2.1.2 Tipologias de inovação relevantes na pesquisa	55
2.2 MODELOS DE INOVAÇÃO	56
2.2.1 Modelo linear do processo de inovação	58
2.2.2 Modelo interativo do processo de inovação.....	59
2.2.3 Modelos de inovação fechada e inovação aberta	63
2.2.4 Modelos de inovação relevantes na pesquisa	66
2.2.5 Síntese da revisão da literatura sobre inovação.....	67
2.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	68
2.3.1 Dimensão ambiental	76
2.3.2 Ambientalismo empresarial.....	79
2.3.3 Práticas ambientais	87
2.3.4 Síntese da revisão da literatura sobre sustentabilidade ambiental.....	93
3 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	95
3.1 ESTUDO DE CASO	97
3.1.1 Fase qualitativa da pesquisa	98
3.1.2 Fase quantitativa da pesquisa.....	99
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA	101
3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS.....	102
3.3.1 Entrevista semiestruturada	104
3.3.2 Questionário	105
3.4 TÉCNICA DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	106

3.4.1 Análise de conteúdo.....	107
3.4.2 Análise fatorial.....	108
3.4.3 Regressão linear múltipla	110
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	112
4.1 RESULTADOS DA FASE QUALITATIVA	112
4.1.1 Tipos de inovações de produtos e processos.....	115
4.1.3 Modelos de inovações de produtos e processos.....	121
4.1.4 Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto e processo.....	124
4.1.5 Classificação do ambientalismo empresarial	132
4.1.6 Contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental	137
4.1.7 Validação dos atributos inerentes à inovação de produto e processo e à sustentabilidade ambiental	140
4.2 RESULTADOS DA FASE QUANTITATIVA DESCRITIVA.....	141
4.2.1 Caracterização do instrumento de coleta de dados	141
4.2.2 Purificação da base de dados.....	141
4.2.3 Caracterização da amostra	143
4.2.4 Caracterização dos respondentes	147
4.2.5 Tipos de inovação de produto.....	149
4.2.6 Modelos de inovação de produto.....	150
4.2.7 Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto	151
4.2.8 Impactos da inovação de produto nas empresas	152
4.2.9 Tipos de inovações de processo	153
4.2.10 Modelos de inovações de processo.....	154
4.2.11 Práticas ambientais utilizadas nas inovações de processo	155
4.2.12 Impactos da inovação de processo nas empresas.....	156
4.3 AMBIENTALISMO EMPRESARIAL.....	157
4.4 RESULTADOS DA ANÁLISE FATORIAL	162
4.4.1 Análise fatorial exploratória.....	162
4.4.2 Identificação dos construtos	164
4.4.3 Análise fatorial intrablocos.....	168
4.4.4 Confiabilidade dos fatores utilizados.....	172
4.5 RESULTADOS DA REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA	172
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	181

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	186
5.2 TEMAS PARA PESQUISAS FUTURAS	187
REFERÊNCIAS	189
APÊNDICE A	216
APÊNDICE B.....	219
APÊNDICE C	223
APÊNDICE D	226
APÊNDICE E.....	228
ANEXO I.....	234

1 INTRODUÇÃO

A globalização e a abertura dos mercados ampliaram a demanda da sociedade por produtos que atendam às suas necessidades, o que exige das organizações uma maior capacidade de implementar inovações que possibilitem superar os desafios, para atingir os objetivos de curto e longo prazo, as quais são fundamentais na obtenção de diferencial competitivo.

A inovação, tratada por diversos teóricos, desde o economista Schumpeter, é capaz de gerar competitividade às empresas, bem como influenciar positivamente o desenvolvimento econômico (SCHUMPETER, 1934; CANTNER; JOEL; SCHMIDT, 2011). Sendo assim, a adoção de uma inovação é um processo, no qual indivíduos e grupos decidem pelo uso da inovação, como melhor opção de ação disponível. O ambiente interno da própria organização, nesta perspectiva, se trata de um dos fatores que pode colaborar, de forma decisiva, para o sucesso ou o fracasso na adoção de uma inovação (ROGERS; 1995; LAPERCHE; LEFEBVRE; LANGLET, 2011; LEGROS; GALIA, 2011).

Para Prahalad e Ramaswamy (2003), a capacidade competitiva de um negócio, baseada em domínio tecnológico e inovação, é altamente necessária. As inovações, com maior influência sobre o desempenho dos negócios, são aquelas que se referem à flexibilização dos processos de negócio e às de origem tecnológica, isto é, às associadas a processos, a domínio ou a produtos tecnológicos (HAMEL, 2000; CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003; COZZA et al., 2012).

Pode-se, por conseguinte, ter inovação tanto na pesquisa e desenvolvimento quanto nos processos de manufatura ou nos produtos tecnológicos de uma empresa. A busca pela inovação pretende garantir a posição e/ou ampliação da participação das empresas no mercado. No entanto, desencadeiam impactos além da simples esfera econômica, e a industrialização das inovações, por exemplo, pode ocasionar impactos ambientais negativos ao meio ambiente.

A intensificação da industrialização, a explosão demográfica, o desenvolvimento de novos produtos, a produção e o consumo desmedido colaboraram para o desenvolvimento econômico, porém resultaram na degradação ambiental dos ecossistemas, causando, assim, danos aos recursos naturais, afetando o equilíbrio ambiental do planeta (PALERM, 2000; YORK; ROSA; DIETZ, 2003).

Além disso, destaca-se que a participação das empresas que, até as décadas passadas, se resumia à questão econômica (produção, empregos, crescimento) passa a introduzir em

suas estratégias organizacionais as variáveis ambientais, incorporando-as aos processos produtivos e às inovações adotadas, ocasionando modificações no âmbito da gestão, reorientando objetivos e metas, visando à internalização dessas variáveis (LÉLÉ, 1991; MASKELL; MALMBERG, 1999; AZAPAGIC; PERDAN, 2000; JAMALI, 2006; HENRI; JOURNEAULT, 2008; BARBIERI et al., 2010).

A busca pela sustentabilidade ambiental está transformando, portanto, o cenário competitivo, o que demanda para as empresas mudanças no desenvolvimento de produtos, processos, tecnologias e modelos de negócios. Então, a chave para o progresso, particularmente em tempos de crise econômica, é a inovação (BRUNNERMEIER; COHEN, 2003; NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

O Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo (APLMMA) da Serra Gaúcha, Brasil é visto como um importante polo industrial da região, devido à concentração do grande número de empresas no segmento de máquinas agrícolas, aos implementos rodoviários e agrícolas, às peças automotivas, aos veículos de grande porte e de fora de estrada. Atualmente, é considerado o segundo maior APLMMA do Brasil, com um faturamento de R\$ 20,5 bilhões no ano de 2010, em que grande parte das 2.588 empresas do APLMMA é de micro e pequeno porte (95%), gerando aproximadamente 62.775 postos de trabalho (SIMECS, 2012).

A abrangência do APLMMA compreende 17 municípios na Serra Gaúcha, e Caxias do Sul sedia o maior número de empresas (2.410) que possui um faturamento de R\$ 17,2 bilhões no ano de 2010 (SIMECS, 2011). Entre as cidades do Estado, o município possui o terceiro maior Produto Interno Bruto (PIB) e contou com PIB *per capita* de R\$ 28.868,44 em 2008 (FEE, 2011).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), aliado ao Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS), em 2010, a população de Caxias do Sul foi estimada em 435.564 habitantes, e o município também contava com 31.016 empresas nas diversas atividades relacionadas (IBGE, 2011). A partir desses dados, estima-se que exista um índice aproximado de 14 habitantes por empresas na cidade de Caxias do Sul, colocando-a próxima aos mais altos índices de empreendedorismo mundiais.

Devido ao bom desempenho da economia local, o APLMMA da Serra Gaúcha vem sendo alvo de estudos por diversos pesquisadores que analisam diferentes aspectos, entre eles: o diagnóstico do setor de autopeças para a implementação de políticas de apoio ao desenvolvimento; a diversificação industrial, como fator de crescimento da região; a governança presente na região; os fatores relevantes para o sucesso e os indícios de fracasso; e

as interações entre elos de cadeias de valor, como uma oportunidade de avaliação da sustentabilidade empresarial (CALANDRO; CAMPOS 2002; BREITBACH, 2007; MATTIODA, 2008; PATIAS, 2008; NEHME, 2009).

As empresas do APLMMA da Serra Gaúcha visam a ser referência global de produtos competitivos que agreguem inovação, com a melhoria dos processos de gestão e preservação do meio ambiente (DORION; OLEA; SEVERO, 2009; DORION et al., 2010; MATTIODA et al., 2011; NODARI, et al., 2012; SEVERO et al., 2012).

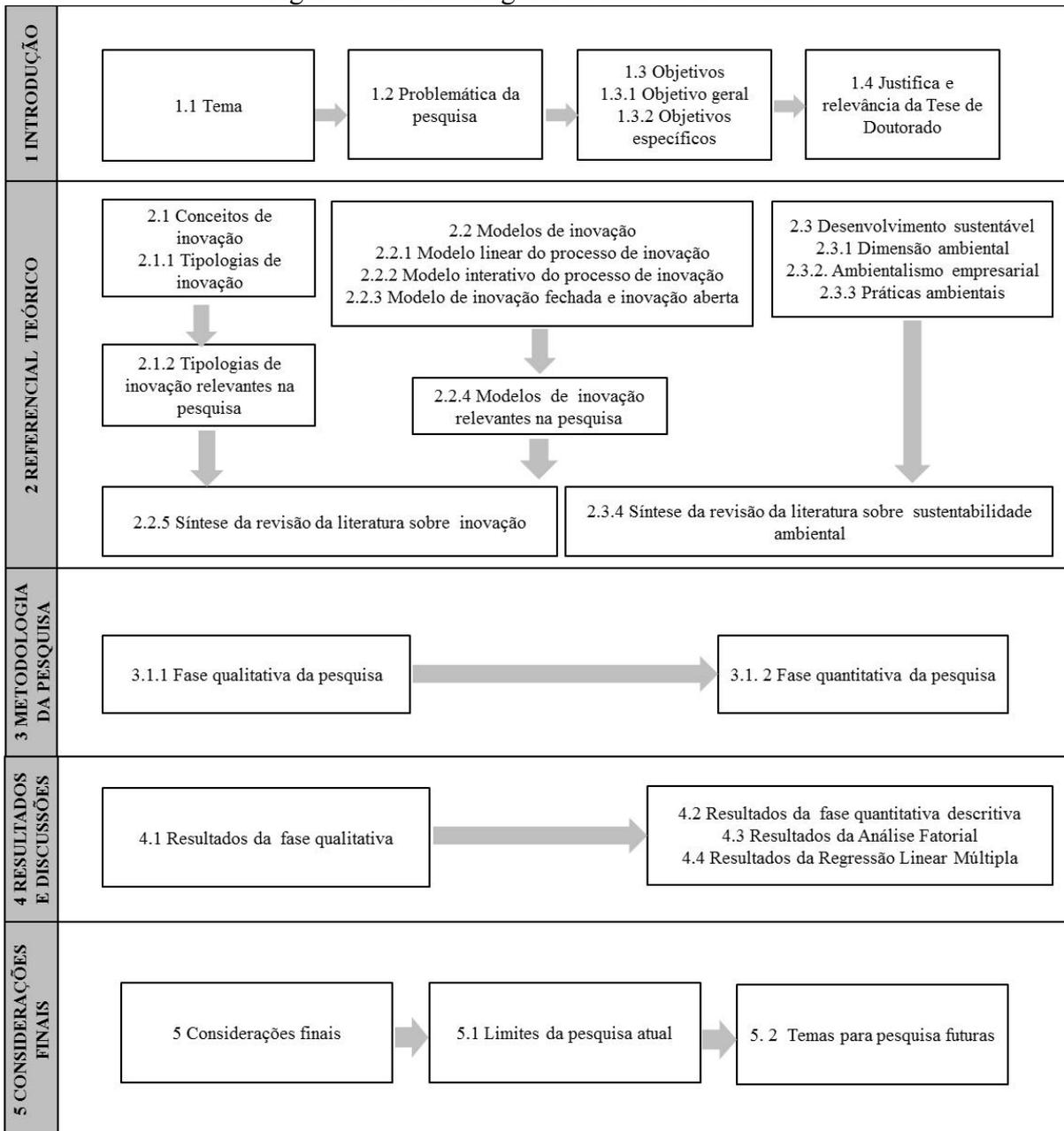
Neste contexto, a inovação contribui fortemente para o desenvolvimento econômico da Serra Gaúcha, contudo é necessário que a empresa adote a inovação como parte de sua estratégia organizacional e que isto esteja ligado a um padrão setorial de comportamento tecnológico e inovador para a sustentabilidade ambiental da organização. Assim, a preocupação com a sustentabilidade ambiental pode lançar a inovação para um novo patamar, atrelando-a à ordem da competitividade e conferindo a ela alguma estabilidade (POTTS, 2010; LIN; TAN; GENG, 2012).

Assinala-se ainda que tanto a sustentabilidade ambiental quanto a inovação tendem a tornar as empresas competitivas local e globalmente. Em razão disto, uma organização inovadora sustentável não é a que introduz novidades de qualquer tipo, mas, “novidades que atendam às múltiplas dimensões da sustentabilidade em bases sistemáticas e colham resultados positivos para ela, a sociedade e o meio ambiente” (BARBIERI, 2007, p.105).

A partir da relevância das questões relacionadas à sustentabilidade ambiental e às inovações que influenciam positivamente o desenvolvimento econômico, esta Tese analisa a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo, desenvolvidas pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha.

Para que os objetivos sejam alcançados, a presente Tese de Doutorado está dividida em cinco Capítulos (Figura 1). O Capítulo 1 apresenta o tema, a problemática, os objetivos e a justificativa da pesquisa; o Capítulo 2 trata do referencial teórico acerca do tema; o Capítulo 3 descreve a metodologia utilizada; o Capítulo 4 traz os resultados e as discussões da pesquisa; o Capítulo 5, as considerações finais, as limitações da pesquisa e a sugestão de pesquisas futuras.

Figura 1 – Estrutura geral da Tese de Doutorado



Fonte: Elaboração própria (2013)

1.1 TEMA

Os temas desta Tese de Doutorado tratam-se da inovação de produto e processo, bem como da sustentabilidade ambiental nas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, Brasil. A inovação de produto e processo permite o desenvolvimento de produtos diferenciados para o atendimento das necessidades do mercado, objetivando a capacidade de potencializar a competitividade das organizações, criando, por conseguinte, melhorias de desempenho organizacional. Já a sustentabilidade ambiental tem como princípios fazer o uso racional dos

recursos naturais, tratando e disponibilizando adequadamente os resíduos gerados e preservando o meio ambiente.

1.2 PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Os sistemas econômicos mais desenvolvidos são caracterizados pela sua capacidade de inovação, e isto os distingue dos complexos produtivos, nos quais a tecnologia se dissemina por cópia ou imitação (DORION et al., 2011). O Brasil começou recentemente a despertar para esse debate, pois é possível constatar que o desempenho inovativo está restrito a um terço do tecido produtivo, e, aproximadamente, 68,5% das indústrias brasileiras não realizam nenhum tipo de inovação (DE NEGRI; SALERNO; CASTRO, 2005).

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) tem a sua referência conceitual e metodológica baseada na terceira edição do Manual de Oslo (MANUAL DE OSLO, 2005), bem como no modelo da *Community Innovation Survey* (CIS), versão 2008, proposto pela Oficina Estatística da Comunidade Europeia (EUROSTAT), da qual participaram os 15 países membros da Comunidade Europeia. A pesquisa expõe indicadores setoriais, nacionais e regionais das atividades de inovação tecnológica das empresas brasileiras.

Na PINTEC (2010), o universo das empresas inovadoras vem crescendo nos últimos anos, ocasionando, conseqüentemente, o aumento da taxa de inovação. O Brasil, no ano de 2008, no universo de empresas com dez ou mais pessoas ocupadas na indústria, nos serviços selecionados e no setor de pesquisa e desenvolvimento (P&D), abrangeu em torno de 106,8 mil empresas, sendo que, deste total, 41,3 mil empresas implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado de 2006 a 2008. Confrontando esses números com os dados da pesquisa realizada pela PINTEC em 2005, tem-se que a quantidade de empresas cresceu em 12,07%, assim como o número de empresas inovadoras, provocando, desta forma, o aumento da taxa de inovação, ou seja, de 34,4% no período 2003/2005 passou para 38,6% em 2006/2008 (PINTEC, 2010).

Vale ressaltar também que a inovação abarca um caráter gerencial e administrativo sofisticado, necessitando de coerência e integração entre as diferentes áreas de pesquisa, desenvolvimento e difusão tecnológica. As organizações necessitam desenvolver produtos que atendam às necessidades dos clientes e à demanda do mercado, bem como apresentar qualidade e preços competitivos (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997). Para tanto, a produção das indústrias em larga escala, os processos de inovação, muitas vezes sem critérios ambientais adequados, e o consumo desordenado de recursos naturais acabaram

desencadeando impactos negativos ao meio ambiente, tanto em nível local como global (LEVIN, 1998; JACKSON et al. 2001; YORK; ROSA; DIETZ, 2003; FOLKE et al., 2004; SCHOT; GEELS, 2008; BARBIERI et al., 2010).

Perante a problemática ambiental, a inovação deve ser adequadamente planejada, levando em conta as questões ambientais, a fim de gerar competitividade, caso contrário, as chances de fracasso em projetos, envolvendo inovação, aumentam e, ao se concretizarem, os resultados podem atingir proporções indesejáveis (BARBIERI et al., 2010).

Sendo assim, a sustentabilidade ambiental vem assumindo importância crescente nas últimas décadas, por duas razões principais: i) pela dimensão e abrangência; e ii) pela consciência dos *stakeholders* no tocante ao impacto negativo, causado pela atividade humana e industrial ao meio ambiente (SADLER, 1996). Salienta-se ainda o fato de a sociedade estar cada vez mais exigente quanto ao desempenho ambiental das organizações, e a empresa contemporânea tem que agir de forma responsável, não somente em seus processos internos, mas também, nos relacionamentos externos (MARSHALL; CORDANO; SILVERMAN, 2005; LINTON; KLASSEN; JAYARAMAN, 2007).

Neste contexto da discussão sobre sustentabilidade ambiental, o Brasil emerge, de certa forma, privilegiado, devido à grande disponibilidade de seus recursos naturais. Entretanto, a simples disponibilidade de recursos não é suficiente, para garantir uma posição destacada nesse contexto a longo prazo, já que os recursos naturais, renováveis ou não, podem ser finitos. O desafio é, pois, garantir a disponibilidade de recursos para a produção de bens e serviços necessários à sociedade. Outro ponto de destaque é respeitar os limites da biosfera, com o propósito de assimilar resíduos e poluição, não ultrapassando à sua capacidade de autodepuração.

De acordo com a Lei nº 10.165, de 27/12/2000, adaptada da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), o setor metalmeccânico enquadra-se na categoria de indústria metalúrgica, com classificação “A”, para atividades potencialmente poluidoras e também como “Alto”, para usuários de recursos naturais (BRASIL-PNMA, 2000). Coerentemente, o setor metalmeccânico caracteriza-se como “AAalto”, ou seja, grande impactante ambiental, eis que, além de consumir recursos naturais, gera uma série de resíduos sólidos, efluentes industriais e emissões de poluentes atmosféricos.

Constata-se igualmente que, na década de 80 e 90, o setor metalmeccânico fazia uso das tecnologias *end-of-pipe* (fim-de-tubo), as que apenas tratam nem previnem e/ou minimizam os resíduos, em função de ainda serem vistas como as melhores alternativas para solucionar a

problemática dos resíduos industriais (PORTER; VAN DER LINDE, 1995). Todavia, atualmente, as organizações podem prevenir a poluição, minimizar resíduos e impactos ambientais, fazendo o uso de práticas ambientais (WACKERNAGEL et al., 1999; SCHOT; GEELS, 2008; CESCHIN; VEZZOLI, 2010; GUY, 2010; VAN BERKEL, 2010). Neste sentido, segundo Marcus e Fremeth (2009), as práticas ambientais produzem efeitos positivos sobre o desempenho operacional das organizações, na medida em que tendem a maximizar a produtividade dos insumos, a reduzir custos produtivos e a maximizar o uso dos recursos organizacionais.

As legislações pertinentes tendem a acompanhar as variáveis ambientais apenas *a posteriori*, incorporadas por empresas pioneiras. Surge aí o primeiro elo objetivo entre sustentabilidade ambiental e inovação. Desenvolver novos produtos que atendam às necessidades das pessoas e do mercado, respeitando o meio ambiente, demanda um esforço consequente em inovação, e fazer isto, antecipando tendências, é extremamente desafiador e representa uma abordagem inovadora. Desta forma, esse esforço vem tomando espaço nas organizações e delineando um novo paradigma de atuação. As organizações inovadoras estão mantendo, ou mesmo aumentando, os seus esforços em sustentabilidade ambiental e, conseqüentemente, em inovação, porque percebem a criação de valor nesta atividade (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009; ANPEI, 2010; LIN; TAN; GENG, 2012).

Perante o exposto, o problema de pesquisa é traduzido através da seguinte questão:

- a) Quais as contribuições ambientais que as inovações de produto e processo ocasionam para a sustentabilidade ambiental nas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha?

1.3 OBJETIVOS

A partir da questão de pesquisa, serão apresentados, a seguir, o objetivo geral e os objetivos específicos, propostos para a presente pesquisa.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo desenvolvidas pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha.

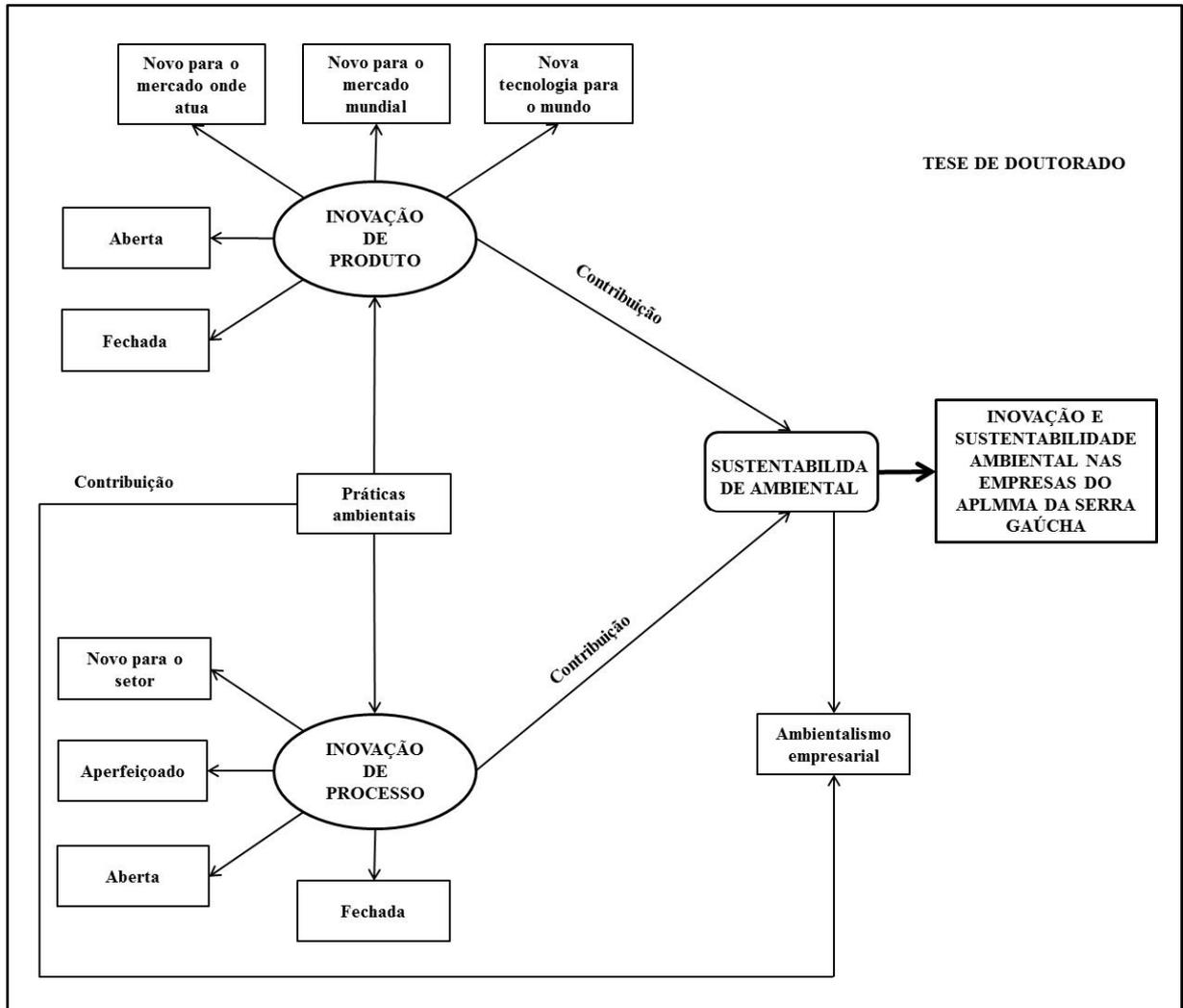
1.3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos para a pesquisa, aplicados às empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, foram estabelecidos os seguintes:

- a) identificar os tipos e os modelos de inovações em produtos e processos, desenvolvidos pelas empresas;
- b) identificar as práticas ambientais, utilizadas nas inovações de produto e processo desenvolvidas;
- c) classificar o ambientalismo das empresas, a partir da sustentabilidade ambiental desenvolvida na gestão organizacional;
- d) verificar as contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial;
- e) averiguar as contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental.

Neste contexto, a Figura 2 apresenta os conceitos abordados para o desenvolvimento da pesquisa de Tese de Doutorado, considerando os seus elementos chave: inovação de produto e processo, bem como sustentabilidade ambiental.

Figura 2 – Figura conceito da Tese de Doutorado



Fonte: Elaboração própria (2013)

Dando seguimento ao estudo, são apresentadas a justificativa e a relevância da realização desta investigação científica.

1.4 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA TESE DE DOUTORADO

O desenvolvimento sustentável precede como um dos movimentos sociais e ambientais mais importantes deste início de século. Recentemente, o Brasil, na cidade do Rio de Janeiro, sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, denominada Rio+20, tendo por objetivo a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável.

São muitas as iniciativas voluntárias, relacionadas ao desenvolvimento sustentável, subscritas por organizações. Um aspecto central da adesão a um movimento social e

ambiental é a necessidade de substituir os meios e as práticas antigas por outras que traduzam os princípios, os objetivos e as diretrizes do novo movimento.

Ao se comprometer com o desenvolvimento sustentável, a organização deve necessariamente modificar a sua forma de atuação, para, no mínimo, reduzir os impactos ambientais adversos (YORK; ROSA; DIETZ, 2003). Isso demanda uma nova maneira de encarar a inovação, o que leva à ideia de inovação sustentável, ou seja, a um tipo de inovação que contribua para o alcance do desenvolvimento sustentável (BARBIERE et al., 2010; LIN; TAN; GENG, 2012; MARCHI, 2012).

A abertura dos mercados e a competitividade têm demandado para as organizações uma maior capacidade de formular e implementar inovações. Sendo assim, o atual fenômeno de globalização gera uma necessidade crescente de diferenciação de produtos e serviços (VAN DE VEM, 1986; CHESBROUGH, 2007; TEECE, 2007), e a busca por esta diferenciação passa pelo processo de inovação (SCHUMPETER, 1934; KNIGHT, 1967; DRUCKER, 1985; KLINE; ROSENBERG, 1986; DOSI, 1988; DAMANPOUR, 1991; ROTHWELL, 1994; BESSANT et al., 1994; TIDD, 2001; CHESBROUGH, 2006; CHRISTENSEN, 2002; BESSANT; TIDD, 2007).

Na última década, a inovação tem se estabelecido como um dos fatores mais importantes, para garantir o crescimento, a rentabilidade e a competitividade diferenciada para as organizações (GARCIA; CALANTONE, 2002; ROSENBUSCH; BRINCKMANN; BAUSCH, 2010; CALANTONE; HARMANCIUGLU; DROGE, 2010; VINCENT; BHARADWAJ; CHALLAGALLA, 2004). Novos produtos, processos e serviços, novos modelos de negócios e entrada em novos mercados representam alguns dos resultados da inovação. Por conseguinte, novas tecnologias, para produzir e entregar produtos ou serviços, além de novos sistemas, podem ocasionar benefícios financeiros para as organizações que tanto podem elevar os seus lucros como manter a sua parcela no mercado (PENNING, 1998).

Neste cenário, a Ecoinovação é definida como a produção, a absorção ou a exploração de um produto, o processo, o serviço, o método de gestão/negócio que é novo (ou que são novos) para a empresa (desenvolvendo ou adotando-a) e que resulta, ao longo do seu ciclo de vida, em reduções de riscos ambientais e impactos negativos do uso de recursos, inclusive, energia, comparado os a alternativas pertinentes (CRAMER, 1998; KEMP; PEARSON, 2008).

Devido aos impactos negativos que, em geral, acompanham as inovações, como emissões de poluentes e esgotamento de recursos naturais, a definição de Ecoinovação

ênfatisa a redução de problemas, ao destacar que os benefícios econômicos serão percebidos. A Ecoinovação refere-se, pois, à ecoeficiência, um modo de atuação que é resultado da interseção de duas dimensões da sustentabilidade, a econômica e a social (BARBIERI et al., 2010). Para ser sustentável, por conseguinte, uma organização tem que buscar, em suas ações e decisões e em seus processos e produtos, incessante e permanentemente, a ecoeficiência (GLAVIC; LUKMAN, 2007).

Novos padrões ambientais iniciam, assim, um processo que proporciona uma diminuição do custo total do produto, aumentando o seu valor de mercado, isto porque as empresas que adotam estes novos conceitos produtivos passam a utilizar uma série de insumos, de matérias-primas e fontes de energia alternativas, de forma a compensar os gastos feitos na preservação do meio ambiente (SMITH; WISHNIE, 2000; KLEINDORFER; SINGAL, VAN WASSENHOVE, 2005; BARBIERI; CAJAZEIRA, 2009).

A redução dos agentes poluentes e do desperdício na fonte deixou, então, de ser um mero incentivo econômico ou uma obrigação regulatória a ser cumprida, caracterizando-se como uma prioridade relacionada à gestão ambiental (WILKINSON, 1991). Organização inovadora e sustentável ambientalmente é a que, de forma simultânea, procura ser eficiente em termos econômicos, respeita a capacidade de suporte do meio ambiente e não altera as interações bióticas, bem como os padrões de disponibilidade de recursos nos ecossistemas (MATSON et al., 1997; AGYEMAN; EVANS, 2004; ANTON; DELTAS; KHANNA, 2004; BARBIERI, 2007).

ênfatisa-se também que as atividades inovadoras e as redes de troca de conhecimento são cada vez mais um meio de desenvolver *know how* (conhecimento), para tratar uma série de problemas ambientais, tais como resíduos, água, energia, restauração de ecossistemas e perda de biodiversidade (KOSCHATZKY; KROLL, 2007; MARTINEZ-FERNANDEZ; POTTS, 2008).

Neste cenário, o meio ambiente também está se tornando um fator de diferenciação na gestão organizacional, caracterizando-se, ao invés de limitante, como uma oportunidade (WILKINSON, 1991). As empresas, desta forma, passam a incorporar as questões ambientais, devido à pressão da sociedade, ao aumento nos níveis de poluição, ao desenvolvimento de leis preventivas e ao crescimento da demanda por processos e produtos ecologicamente corretos (PORTER; VAN DER LINDE, 1995; WILLARD, 2009). Como alternativa, surge a possibilidade de as organizações adotarem as práticas ambientais no desenvolvimento das inovações, reduzindo custos, insumos e matérias-primas, racionalizando desperdícios no

âmbito dos processos produtivos e aumentando a produtividade (CHAHARBAGHI; WILLIS, 1999; GETZNER, 2002; SHARMA; HENRIQUES, 2005).

Neste sentido, na pesquisa realizada por Marchi (2012), em 6.047 empresas espanholas, verifica-se que, ao introduzirem inovações de produto ou de processo, houve um impacto positivo no ambiente, através da definição de inovações ambientais e cooperação de P&D. Lin, Tan e Gen (2012) analisaram 208 empresas no Vietnã e salientam que a demanda do mercado vietnamita está positivamente associada à inovação de produtos e à performance ambiental.

A possibilidade de incluir, portanto, preocupações ambientais nas inovações empresariais, por meio de práticas ecologicamente corretas, pode tornar-se decisiva para a manutenção dos negócios nas próximas décadas. Para tanto, as inovações que visem à melhoria dos processos produtivos, à diminuição de custos e ao menor consumo energético serão imprescindíveis para a manutenção da sustentabilidade ambiental (NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009).

Não basta para as organizações apenas inovar constantemente, mas inovar, considerando a dimensão ambiental, na qual se tenha a preocupação com os impactos ambientais, pelo uso de recursos naturais e pelas emissões de poluentes organizadas nos temas: atmosfera, terra, água doce, mares e áreas costeiras, biodiversidade e saneamento (IBGE, 2009; BARBIERI et al., 2010; POTTS, 2010). O atendimento a essa dimensão torna o processo de inovação mais sofisticado e exigente, o que requer da organização um maior esforço, para atender tecnicamente este requisito, levando novas perspectivas para a gestão da inovação.

Conforme Hall e Vredenburg (2003), as abordagens tradicionais de inovação, em geral, focalizam um pequeno grupo de partes interessadas (*stakeholders*), como clientes, fornecedores, investidores e órgãos reguladores, e as análises consideram os impactos da inovação sobre essas partes.

As inovações que objetivam a sustentabilidade ambiental consideram uma lista ampla de partes interessadas, como a comunidade local e os grupos ativistas de várias causas, tais como ambientalistas, antiglobalização, direitos dos animais, entre outros. A dificuldade é ampliada, por se tratarem de inovações realizadas de forma contínua, pois é isto que caracteriza uma organização inovadora. Esse é um dos motivos que levam ao crescimento do movimento pela responsabilidade socioambiental, estimulado pelas próprias organizações empresariais, como forma de responder ao desafio de ter de lidar com incontáveis partes interessadas (BARBIERI et al., 2010).

Entre as propostas do movimento pela sustentabilidade ambiental, está a de manter canais abertos para diálogo com quem se declara interessado no que a empresa faz ou pretende fazer, divulgando, com transparência, as atividades das organizações, os resultados econômicos, sociais e ambientais (KINLAW, 1997; PORTER; KRAMER, 2002; MAUERHOFER, 2008; BARBIERI et al., 2010).

A inovação, seguindo as três dimensões de sustentabilidade (ELKINGTON, 1994; 1999), está associada a áreas, como: i) econômica; ii) social; e iii) ambiental, no entanto isto ainda não é a regra, até porque a inclusão das dimensões sociais e ambientais requer novos instrumentos e modelos de gestão, que só recentemente começaram a ser desenvolvidos com mais intensidade (BARBIERI et al., 2010).

Inovar, seguindo a dimensão ambiental, não é tarefa somente das empresas que pretendem assim proceder. As instituições de ensino e pesquisa, os órgãos governamentais, as instituições de normalização, as organizações da sociedade civil, ou seja, o sistema nacional de inovação também tem um papel relevante nessa questão (COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; BARBIERI et al., 2010).

Neste contexto, tanto inovação quanto sustentabilidade ambiental podem se tornar fundamentais, a fim de garantir a competitividade das organizações no contexto local e também global nas próximas décadas. Inovar em produto e processo, estando positivamente relacionado à sustentabilidade ambiental, é comprometer-se com o desenvolvimento sustentável, contribuindo para uma melhor qualidade de vida no planeta.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

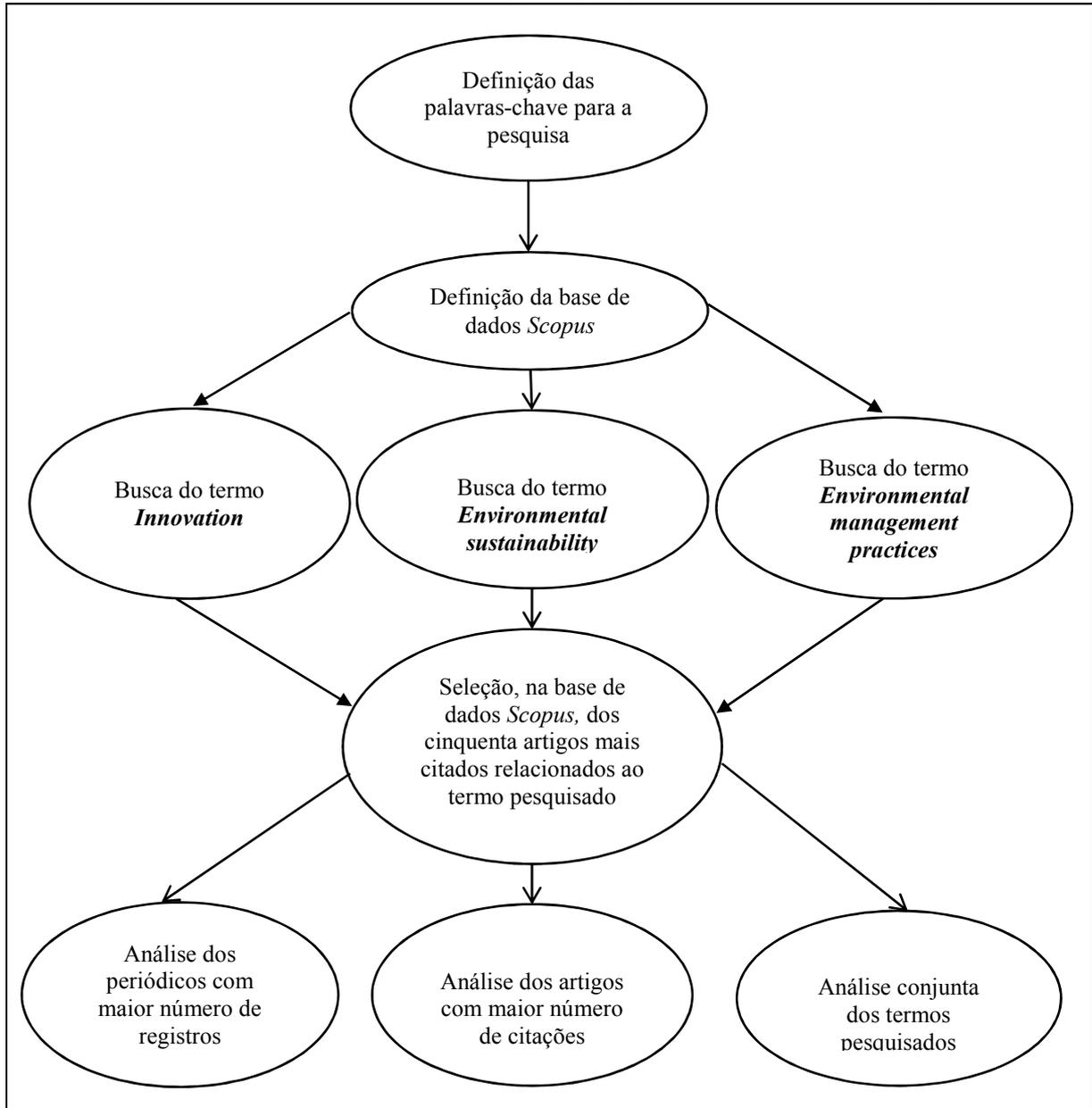
Com o propósito de consolidar o referencial teórico, primeiramente, definiram-se os termos a serem pesquisados, partindo-se do foco de análise, que está centrado na inovação, na sustentabilidade ambiental e nas práticas de gerenciamento ambiental. Para tanto, foram verificadas as base de dados, na qual a pesquisa seria realizada. Após um estudo das diversas possibilidades, optou-se por utilizar a base *Scopus*, por se tratar da maior base de dados de resumos e citações de literatura científica revisada por pares e de fontes da *Web* de qualidade, que integram ferramentas inteligentes, para acompanhar, analisar e visualizar os resultados da pesquisa. O processo de pesquisa, na base *Scopus*, foi realizado entre 28 julho a 01 de novembro de 2011, o qual foi dividido em duas principais etapas:

- a) a primeira etapa está relacionada à busca e identificação de artigos na base de dados, através do acesso ao portal de periódicos da Universidade de Caxias do Sul (UCS): o processo de pesquisa teve como base os termos em inglês para inovação, sustentabilidade ambiental e práticas de gerenciamento ambiental: *innovation*, *environmental sustainability* e *environmental management practices*. Nessa busca, limitou-se à pesquisa de artigos por palavras-chave, adotando-se a configuração de *Limit to article* (limitando os resultados da pesquisa a documentos do tipo artigo). No refinamento por área de conhecimento, a fim de refinar a pesquisa descrita no campo *Subject Area*, foram selecionadas para exclusão as seguintes áreas de conhecimento: *Life Sciences*; *Physical Sciences*; *Health Sciences*. Permaneceram, assim, para a pesquisa somente a área *Social Sciences & Humanities*. Na identificação dos artigos, adotou-se o critério de seleção dos cinquenta artigos mais citados, relacionados ao termo de pesquisa;
- b) a segunda etapa consistiu na leitura crítica dos resumos dos 50 artigos mais citados referentes a cada termo pesquisado, totalizando 150 resumos científicos. Na leitura dos resumos, observou-se que alguns artigos não se enquadravam na temática pesquisada, os quais foram, então, excluídos. Permaneceram para a leitura completa somente os que realmente tratavam da temática pesquisada, objetivando uma intercomparação entre os mesmos e a elaboração de considerações sobre a temática.

Neste capítulo, portanto, serão apresentados os resultados para os termos *innovation*, *environmental sustainability* e *environmental management practices*, que exemplificam o processo utilizado e geram os resultados no que tange às principais pesquisas relacionadas ao

tema da presente Tese de Doutorado. Perante o exposto, a Figura 3 apresenta o processo da metodologia de pesquisa, utilizado na base de dados *Scopus*.

Figura 3 – Processo de metodologia da pesquisa na base de dados *Scopus*



Fonte: Elaboração própria (2013)

A execução do processo de pesquisa para o termo *innovation* encontrou 15.802 registros de artigos; 2.300 registros, para a expressão *environmental sustainability*; e 525 registros, para *environmental management practices*. No decorrer da pesquisa, foi possível ainda identificar, na base de dados *Scopus*, os cinco periódicos com maior número de registros sobre inovação, sustentabilidade ambiental e práticas de gerenciamento ambiental, conforme demonstra a Figura 4. Entretanto, no momento de leitura dos resumos dos 150

artigos mais citados referentes aos termos pesquisados, verificou-se que alguns artigos não se enquadravam totalmente na temática pesquisada. Em função disto, foram selecionados 63 artigos para a leitura completa, pois realmente se tratavam de artigos que corroboravam com o contexto desta pesquisa.

Figura 4 – Periódicos com maior número de registros sobre as temáticas pesquisadas

<i>Innovation</i>	
Número de artigos publicados	Título do Periódico
499	<i>Research Policy</i>
409	<i>International Journal of Technology Management</i>
382	<i>Technovation</i>
305	<i>Technological Forecasting and Social Change</i>
207	<i>International Journal of Innovation and Learning</i>
<i>Environmental sustainability</i>	
Número de artigos publicados	Título do Periódico
199	<i>Ecological Economics</i>
67	<i>Environmental Impact Assessment Review</i>
60	<i>Environmental Science and Policy</i>
57	<i>Business Strategy and the Environment</i>
49	<i>Local Environment</i>
<i>Environmental management practices</i>	
Número de artigos publicados	Título do Periódico
37	<i>Business Strategy and the Environment</i>
22	<i>Resources Conservation and Recycling</i>
17	<i>Greener Management International</i>
15	<i>Ecological Economics</i>
13	<i>Ecological Indicators</i>

Fonte: Elaboração própria (2013)

No que tange às expressões *innovation*, *environmental sustainability* e *environmental management practices*, segue, nas Figuras 5, 6 e 7, o *ranking* dos artigos mais citados referentes aos termos pesquisados na base de dados *Scopus*, no contexto temático que trata a Tese de Doutorado.

Figura 5 – Artigos mais citados referentes ao termo *innovation*

(continua)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
3470	<i>Dynamic capabilities and strategic management</i>	Teece, Pisano e Shuen (1997)	<i>Strategic Management Journal</i>	Capacidades dinâmicas e gerenciamento estratégico, para satisfazer às exigências de um ambiente em mutação.
2124	<i>The balanced scorecard-measures that drive performance</i>	Kaplan e Norton (1992)	<i>Harvard Business Review</i>	Indicadores para a avaliação do grau de cumprimento dos objetivos estratégicos e apuração das causas do insucesso.
1633	<i>User acceptance of information technology: toward a unified view</i>	Venkatesh et al., (2003)	<i>MIS Quarterly: Management Information Systems</i>	Ferramenta para avaliar o sucesso de novas tecnologias na área de Tecnologia da Informação (TI).
1119	<i>Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation</i>	Moore e Benbasat (1991)	<i>Information Systems Research</i>	Ferramenta para medir as percepções de adoção e difusão de inovações de TI nas organizações.
568	<i>Central problems in the management of innovation</i>	Van de Ven (1986)	<i>Management Science</i>	O processo de inovação se trata dos fatores que facilitam ou inibem o desenvolvimento de inovações, sendo eles: pessoas, ideias, transações e contexto ao longo do tempo.
530	<i>The dynamics of innovation: from National Systems and "mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations</i>	Etzkowitz e Leydesdorff (2000)	<i>Research Policy</i>	Modelo da tríplice hélice, interação universidade-empresa-governo.
309	<i>A conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology</i>	Agarwal e Prasad (1998)	<i>Strategic Management Journal</i>	Percepção das novas TI adotadas nas organizações.
285	<i>The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies</i>	Agarwal e Prasad (1997)	<i>Decision Sciences</i>	Voluntariedade externa percebida influencia na aceitação de novas TIs.

(conclusão)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
279	<i>Interorganizational alliances and the performance of firms: a study of growth and innovation rates in a high-technology industry</i>	Stuart (2000)	<i>Strategic Management Journal</i>	Beneficiamento das alianças empresariais no desempenho organizacional.
271	<i>Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition</i>	Feldman e Audretsch (1999)	<i>European Economic Review</i>	As indústrias (serviços) complementares, que compartilham uma base científica comum, tendem a se agrupar em espaços geográficos específicos, assim a diversificação promove maior inovação do que a especialização das atividades.
260	<i>The dynamics of product innovation and firm competences</i>	Danneels (2002)	<i>Strategic Management Journal</i>	Influência da inovação de produtos para a renovação da empresa.
258	<i>Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions</i>	Cooke, Uranga e Etxebarria (1997)	<i>Research Policy</i>	Sistema Nacional de Inovação para promover a aprendizagem sistêmica e inovação interativa.
251	<i>Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance</i>	Teece (2007)	<i>Strategic Management Journal</i>	Capacidade necessária para sustentar o desempenho da empresa em uma economia aberta, com a inovação rápida e globalmente dispersas fontes de invenção, inovação e capacidade de produção.
242	<i>Transferring, translating, and transforming: an integrative framework for managing knowledge across boundaries</i>	Carlile (2004)	<i>Organization Science</i>	<i>Framework</i> , para especificar desajustes práticos e políticos que ocorrem, quando a inovação é desejada, através do conhecimento comum que os atores usam para compartilhar e avaliar conhecimentos específicos.
232	<i>Information systems innovation among organizations</i>	Swanson (1994)	<i>Management Science</i>	TI básica e inovação são cada vez mais cruciais para a sobrevivência competitiva e o sucesso organizacional.

Fonte: Elaboração própria (2013)

Figura 6 – Artigos mais citados referentes ao termo *environmental sustainability*

(continua)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
540	<i>Agricultural intensification and ecosystem properties</i>	Matson et al., (1997)	<i>Science</i>	Uso de estratégias de gestão, com o propósito de contribuir com a disponibilidade dos recursos naturais para a agricultura.
408	<i>The management of fisheries and marine ecosystems</i>	Botsford, Castilla e Peterson (1997)	<i>Science</i>	Abordagem holística, incorporando questões ambientais para a sustentabilidade ambiental do pescado marinho.
183	<i>Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'</i>	Van Den Bergh e Verbruggen (1999)	<i>Ecological Economics</i>	Indicadores de sustentabilidade ambiental: Pegada Ecológica.
164	<i>Footprints on the earth: the environmental consequences of modernity</i>	York, Rosa e Dietz (2003)	<i>American Sociological Review</i>	População, produção econômica, urbanização e todos os fatores geográficos, geradores de impacto no meio ambiente.
157	<i>Community natural resource management: promise, rhetoric, and reality</i>	Kellert et al., (2000)	<i>Society and Natural Resources</i>	Utilização de indicadores sociais e ambientais em comunidades (capital, <i>empowerment</i> , resolução de conflitos, conhecimento e conscientização, proteção da biodiversidade, utilização sustentável dos recursos).
138	<i>Establishing national natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity assessments</i>	Monfreda, Wackernagel e Deumling (2004)	<i>Land Use Policy</i>	Pegada Ecológica, incorporada ao comércio e consumo final.
133	<i>New methodology for the ecological footprint with an application to the New Zealand economy</i>	Bicknell et al., (1998)	<i>Ecological Economics</i>	Pegada Ecológica, aplicada à atividade econômica e populacional.
102	<i>How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: the case of Austria 1926-1995</i>	Haberl, Erb e Krausmann (2001)	<i>Ecological Economics</i>	Pegada Ecológica, aplicada a um país.
98	<i>Stakeholder influences on sustainability practices in the Canadian forest products industry</i>	Sharma e Henriques (2005)	<i>Strategic Management Journal</i>	Práticas ambientais (controle da poluição, ecoeficiência, gestão de resíduos) em indústrias florestais.

(continua)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
69	<i>Measuring sustainability: a time series of alternative indicators for Scotland</i>	Hanley et al., (1999)	<i>Ecological Economics</i>	Indicadores de sustentabilidade ambiental nacional (produto líquido verde Nacional, Pegada Ecológica, espaço ambiental, índice de bem-estar econômico sustentável, entre outras).
66	<i>Sustainable supply chains: an introduction</i>	Linton, Klassen e Jayaraman (2007)	<i>Journal of Operations Management</i>	Cadeia de suprimento (disposição da produção, atendimento ao cliente e pós-eliminação de produtos), com foco na gestão ambiental para a sustentabilidade.
66	<i>Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice</i>	Rigby et al., (2001)	<i>Ecological Economics</i>	Indicadores ambientais de produção orgânica e sustentabilidade agrícola.
63	<i>Just sustainability: the emerging discourse of environmental justice in Britain?</i>	Agyeman e Evans (2004)	<i>Geographical Journal</i>	Justiça ambiental nas agendas para o desenvolvimento sustentável e a inclusão social.
58	<i>Trends in sustainability reporting by the fortune global 250</i>	Kolk (2003)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Relatórios de sustentabilidade de empresas multinacionais.
58	<i>Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity</i>	Ferng (2001)	<i>Ecological Economics</i>	Pegada Ecológica e as terras utilizadas pelos setores de produção, visando a produzir os bens e os serviços para o consumo final de uma dada população humana.
56	<i>Seeking sustainability discourses with Q methodology</i>	Barry e Proops (1999)	<i>Ecological Economics</i>	Metodologia para o estudo das questões ambientais dentro da economia ecológica (como os indivíduos compreendem o seu comportamento e entendem os mundos sociais e ambientais em que vivem).
55	<i>A framework for systems analysis of sustainable urban water management</i>	Hellström, Jeppsson e Kärman (2000)	<i>Environmental Impact Assessment Review</i>	Definição de um conjunto de critérios de sustentabilidade (saúde e higiene, aspectos sociais e culturais, aspectos ambientais, economia e considerações técnicas) para a água urbana.

(conclusão)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
55	<i>A framework for systems analysis of sustainable urban water management</i>	Hellström, Jeppsson e Kärman (2000)	<i>Environmental Impact Assessment Review</i>	Definição de um conjunto de critérios de sustentabilidade (saúde e higiene, aspectos sociais e culturais, bem como ambientais, economia e considerações técnicas) para a água urbana.
54	<i>Developing indicators for environmental policy: data-driven and theory-driven approaches examined by example</i>	Niemeijer (2004)	<i>Environmental Science and Policy</i>	Desenvolvimento de indicadores ambientais para política de sustentabilidade.
53	<i>Ecologically unsustainable trade</i>	Andersson e Lindroth (2001)	<i>Ecological Economics</i>	Pegada Ecológica no comércio internacional.
50	<i>Sustainability and automobility among the elderly: an international assessment</i>	Rosenbloom (2001)	<i>Transportation</i>	Aumento no número de idosos, conduzindo automóveis, aumentará o nível de poluição ambiental.

Fonte: Elaboração própria (2013)

Figura 7 – Artigos mais citados referentes ao termo *environmental management practices*

(continua)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
98	<i>Stakeholder influences on sustainability practices in the Canadian forest products industry</i>	Sharma e Henriques (2005)	<i>Strategic Management Journal</i>	Práticas ambientais (controle da poluição, ecoeficiência, gestão de resíduos) em indústrias florestais.
92	<i>Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance</i>	Anton, Deltas e Khanna (2004)	<i>Journal of Environmental Economics and Management</i>	SGA na redução de resíduos tóxicos.
73	<i>Corporate environmental management: regulatory and market-based incentives</i>	Khanna e Anton (2002)	<i>Land Economics</i>	Abordagem corporativa de SGA.
57	<i>Environmental management of a tourist destination: a factor of tourism competitiveness</i>	Mihalič (2000)	<i>Tourism Management</i>	Gestão ambiental, como ferramenta de competitividade no setor de turismo.
55	<i>Integrating environmental management and supply chain strategies</i>	Handfield, Sroufe e Walton (2005)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Práticas ambientais na cadeia de suprimentos.
51	<i>The evolution of environmental management: from stage models to performance evaluation</i>	Kolk e Mauser (2002)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Gestão ambiental e avaliação de desempenho ambiental.
49	<i>Paradigms and politics: the cultural construction of environmental policy in Ethiopia</i>	Hoben (1995)	<i>World Development</i>	Política ambiental.
43	<i>Horses for courses: explaining the gap between the theory and practice of green supply</i>	Bowen et al., (2002)	<i>Greener Management International</i>	Gestão de suprimentos verdes.
42	<i>An emperical-theoretical analysis framework for public participation in environmental impact assessment</i>	Palerm (2000)	<i>Journal of Environmental Planning and Management</i>	Avaliação de impacto ambiental.
42	<i>Environmental management beyond the boundaries of the firm: definitions and constraints</i>	Sinding (2000)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Práticas de gestão ambiental (reciclagem, ecologia industrial, avaliação do ciclo de vida).
40	<i>Environmental visibility: a trigger of green organizational response?</i>	Bowen (2000)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	A visibilidade ambiental pode desencadear respostas organizacionais verdes.

(continua)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
34	<i>Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability?</i>	Darnall, Jolley e Handfield (2008)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	SGA na cadeia de suprimentos verde.
33	<i>Exploring individual and institutional drivers of proactive environmentalism in the US wine industry</i>	Marshall, Cordano e Silverman (2005)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Gestão ambiental, normas e regulamentos que têm influência no ambientalismo proativo.
33	<i>Rhetoric and reality of corporate greening: a view from the supply chain management function</i>	Preuss (2005)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Políticas ambientais proativas no gerenciamento da cadeia de suprimentos e na proteção ambiental.
29	<i>Environmental management: from 'fit' to 'stretch'</i>	Cramer (1998)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Gestão ambiental na busca de ecoeficiência.
26	<i>Greening the service profit chain: the impact of environmental management practices</i>	Kassinis e Soteriou (2003)	<i>Production and Operations Management</i>	Práticas ambientais, positivamente relacionadas ao desempenho organizacional, através da mediação de satisfação do cliente e lealdade.
26	<i>Organizational culture and human resources in the environmental issue: a review of the literature</i>	Fernández, Junquera e Ordiz (2003)	<i>International Journal of Human Resource Management</i>	Perspectiva teórica, integrada entre a gestão ambiental na empresa e os elementos da cultura organizacional, mostrando o papel da gestão de recursos humanos para o desenvolvimento de uma cultura pró-gestão ambiental.
25	<i>Voluntary adoption of ISO 14001 in Japan: mechanisms, stages and effects</i>	Welch, Mori e Aoyagi-Usui (2002)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Adoção voluntária da certificação ISO 14001.
25	<i>Putting industrial ecology into place evolving roles for planners</i>	Andrews (1999)	<i>Journal of the American Planning Association</i>	Ecologia ambiental na resolução de problemas ambientais.
19	<i>A framework for ecopreneurship: leading bioneers and environmental managers to ecopreneurship</i>	Schaltegger (2002)	<i>Greener Management International</i>	Ecoempreendedorismo, como forma de gestão ambiental.
19	<i>The role of the public administrations in the promotion of the environmental activity in Spanish industrial companies</i>	Del Brío, Fernández e Junquera (2002)	<i>Ecological Economics</i>	Política ambiental pública nas organizações.

(conclusão)

Número de citações	Título do artigo	Autor (es) e ano	Nome do Periódico	Assunto
19	<i>Environmental commitment and manufacturing excellence: a comparative study within Canadian industry</i>	Roy, Boiral e Lagacé (2001)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	SGA em programas de redução da poluição, gestão da qualidade e procedimentos de trabalho.
18	<i>Determinants of environmental management systems standards implementation: evidence from Grseek industry</i>	Halkos e Evangelinos (2002)	<i>Business Strategy and the Environment</i>	Variáveis para implementação do SGA (tamanho da empresa, percepção das questões ambientais, legislação, imagem da empresa).

Fonte: Elaboração própria (2013)

De acordo com a Figura 5, para o termo inovação, os artigos mais citados ocorreram de 1986 a 2007. Os principais assuntos, abordados nesses artigos, ressaltam a importância da inovação no contexto organizacional, as quais permitem que as organizações acessem novos mercados, realizem novas parcerias, adquiram novos conhecimentos e aumentem suas receitas, gerando, por consequência, vantagens competitivas a médio e longo prazo.

Conforme consta na Figura 6, os artigos mais citados que tratam da temática de sustentabilidade ambiental ocorreram de 1997 a 2007, nos quais são debatidos, principalmente, os diferentes indicadores de sustentabilidade ambiental que visam a avaliar o impacto provocado ao meio ambiente pelas atividades de organizações, setores e países.

Na Figura 7, observa-se que os artigos mais citados, referentes à expressão práticas de gerenciamento ambiental, ocorreram dos anos de 1995 a 2008. A principal temática, apresentada nesses artigos, trata-se da aplicação dessas práticas ambientais na segregação de resíduos, na redução da poluição e na proteção ambiental, objetivando uma maior competitividade organizacional e sustentabilidade dos recursos naturais.

Perante o exposto, vale ressaltar que, no decorrer deste capítulo, acontece o desdobramento dos conceitos, abordados nos artigos mais citados (Figura 5, 6 e 7), com a influência da devida pesquisa, realizada na base de dados *Scopus*. Contudo, além da pesquisa na base de dados *Scopus*, também foram utilizados outros artigos, dissertações, teses e livros para complementar a consolidação final do referencial teórico desta Tese de Doutorado.

2.1 CONCEITOS DE INOVAÇÃO

Schumpeter (1934) foi o primeiro autor que se referiu à importância das inovações tecnológicas para o desenvolvimento da economia de um país e atribuiu a elas, que foram introduzidas pelos empresários inovadores, o papel do principal estímulo para o início de um novo ciclo econômico. Sem tais inovações, a economia permaneceria em uma constante posição de equilíbrio estático, em um círculo econômico fechado de bens e serviços e com crescimento nulo. Mesmo que não tenha pensado especificamente na questão dos desgastes ambientais, o autor tinha, nos seus pressupostos, a preocupação com a eficiente gestão da economia de energia e os recursos naturais. Por isto, Schumpeter (1934) propôs três fases básicas para o processo de inovação, sendo eles:

- 1) invenção: trata-se do resultado de um processo de descoberta, de princípios técnicos novos, potencialmente abertos para exploração comercial, mas não, necessariamente realizada;

- 2) inovação: caracteriza-se como o processo de desenvolvimento de uma invenção de forma comercial;
- 3) difusão: abarca a expansão de uma inovação, em uso comercial, de novos produtos e processos.

Até a década de 70, considerava-se que o conhecimento que permitia as inovações tecnológicas era gerado externamente à economia. Neste cenário, Schumpeter (1934) considera a inovação como um processo absolutamente revolucionário na condição de desenvolvimento econômico, substituindo, assim, a tradicional forma de competição de preços. Além disso, o autor faz uma distinção entre crescimento e desenvolvimento econômico, sendo o primeiro considerado um processo contínuo e gradual, e o segundo, por sua vez, um fenômeno de mudança espontânea e descontínua nos canais de fluxo, de perturbação do equilíbrio, que altera e desloca para sempre o estado de equilíbrio previamente existente.

Nota-se, portanto, que os conceitos de inovação têm evoluído ao longo do tempo no que tange ao entendimento do que seja inovar e dos atores que fazem parte dessa engrenagem (DRUCKER, 1985; DOSI, 1988; DAMANPOUR, 1991; GARCIA; CALANTONE, 2002). Então, a partir da década de 80, a inovação passou a ser considerada um processo que se desenvolve de forma endógena, e o conhecimento, no que concerne às novas tecnologias, não nasceu fora do sistema econômico para depois penetrá-lo. Entende-se, pois, a inovação como resultado de interações, desenvolvidas dentro da empresa e do mercado, e como a criação de conhecimento aos fornecedores de bem, serviço e tecnologia (VINCENT; BHARADWAJ; CHALLAGALLA, 2004, CARLILE, 2004; CALANTONE; HARMANCIOGLU; DROGE, 2010; HENARD; DACIN, 2010).

Carlile (2004) complementa a ideia acima exposta, ressaltando que, através de múltiplas interações, é possível criar interesses comuns que reforcem a partilha e o acesso ao conhecimento especializado. Assim, os processos de negociação constituíram importantes mecanismos de integração do conhecimento especializado, um aspecto cientificamente relevante ao qual a literatura começa a dar a devida visibilidade teórica.

A inovação ainda foi conceituada por muitos autores neo-schumpeterianos. Para Dosi (1988), o processo de inovação tem como escopo descobrir, experimentar, desenvolver, bem como adotar novos produtos, novos processos de produção e novas formas organizacionais. Já Drucker (1985) sugere que a inovação é o instrumento específico do espírito empreendedor, e as empresas que desejem aumentar a sua competitividade sentem a necessidade de investir em práticas voltadas ao desenvolvimento sistemático de novas tecnologias, buscando novas

formas de desenvolver as suas atividades, seja na criação de novos produtos, serviços ou processos seja ainda melhorando os já existentes.

A inovação pode, então, ser um novo produto ou serviço, uma nova estrutura ou sistema administrativo, um novo processo tecnológico em produção, um novo plano ou um programa relacionado aos membros da organização (DAMANPOUR, 1991). Portanto, a inovação é definida como a adoção de um dispositivo comprado ou produzido internamente, podendo ser um sistema, programa, processo, produto ou serviço que é novo para a empresa adotante. Essa definição inclui diferentes tipos de inovação para todas as partes da organização, bem como para todos os aspectos de sua operação.

Neste cenário, a inovação pode ainda acontecer na forma de mudanças em produtos e serviços, além da maneira como o produto ou serviço passa a ser produzido ou oferecido. Sendo assim, a inovação é definida como o desenvolvimento e a implementação de novas ideias por pessoas que, ao longo do tempo, estão envolvidas em processos realizados em conjunto com outras pessoas dentro da organização, sendo este um resultado coletivo (VAN DE VEN, 1986; VAN DE VEN; ANGLE; POOLE, 1989). Também pode ser introduzida por meio de mudanças, capazes de criar melhorias de desempenho organizacional, por meio da utilização de recursos e capacidades dinâmicas da organização, as quais são medidas por indicadores estratégicos, tais como o *Balanced Scorecard* (BSC) (KAPLAN; NORTON, 1992; TEECE; PISANO; SHUEN, 1997; DRUCKER, 2002; DANNEELS, 2002).

Atualmente, entre os diversos pesquisadores sobre o tema, parece existir um considerável consenso em relação ao conceito da palavra inovação – ela é vista como uma criação que tem valor econômico, produzida por indivíduos ou por empresas (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997; CHESBROUGH, 2003, 2007; PRAHALAD; RAMASWAMY, 2003; VON HIPPEL, 2005).

Em função disso, as organizações desempenham um papel determinante no processo de inovação, que é percebido como uma atividade incerta e complexa. As inovações acrescentam valor a produtos, processos e serviços em cenário crescentemente competitivo e altamente globalizado, pois fomenta lucros, permite acesso a novos mercados, gera emprego e renda, fortalecendo marcas. Tais vantagens tornaram-se, por conseguinte, fundamentais no cenário globalizado, no qual as empresas são obrigadas a competir, tanto no mercado interno quanto no externo, com concorrentes instalados em qualquer parte do mundo.

2.1.1 Tipologias de inovação

A inovação, segundo Shumpeter (1934), é representada pelas novas combinações de produção, que surgem descontinuamente e englobam cinco casos:

- a) introdução de um novo bem, com que o qual os consumidores ainda não estão familiarizados ou de uma nova qualidade de um bem;
- b) introdução de um novo método de produção, que ainda não tenha sido testado pelas experiências no ramo próprio da indústria de transformação que, de modo algum, precisa ser baseada em uma descoberta cientificamente nova e que, ainda, pode consistir também em uma nova maneira de manejar comercialmente uma mercadoria;
- c) abertura de um novo mercado que o ramo particular da indústria de transformação do país em questão não tenha ainda entrado, quer este mercado tenha existido antes ou não;
- d) conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas ou de bens semimanufaturados, mais uma vez independentemente de esta fonte já existir ou ter sido criada;
- e) estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria, como a criação de uma nova posição de monopólio pela trustificação ou a fragmentação de uma posição de monopólio.

A inovação pode ser classificada, conforme o seu objeto, em inovação de produtos, processos, serviços, modelo de negócio e mercado, porque envolve os elementos nos quais acontece a inovação ou onde ela pode ser observada (MAITAL; SESHADRI, 2007).

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2005) e Bessant e Tidd (2007), a inovação caracteriza-se como um tipo de mudança que introduz novas práticas organizacionais e classifica-se em quatro categorias: i) inovação de produtos e/ou serviços: mudanças de um produto ou serviço oferecido pela organização; ii) inovação de processos: mudanças no modo pelo qual os produtos ou os serviços são criados e distribuídos; iii) inovação de gestão (organizacional – processo mental): mudanças nos modelos mentais subjacentes que moldam o que a organização faz; e iv) inovação de *marketing* (posição competitiva): mudanças no contexto em que os produtos ou os serviços são introduzidos no mercado.

As categorias de inovação supracitadas também são apresentadas no Manual de Oslo (2005), que as classifica em quatro tipos: produto, processo, *marketing* e organizacional, conforme a Figura 8.

Figura 8 – Classificação da inovação

Inovação de produto	Consiste na introdução de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado no que diz respeito às suas características ou aos usos previstos dos produtos previamente produzidos pela empresa.
Inovação de processo	Processo novo ou substancialmente aprimorado envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, de métodos para oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, como também de equipamentos novos ou significativamente aperfeiçoados em atividades de suporte à produção.
Inovação em <i>marketing</i>	Consiste na implementação de um novo método de <i>marketing</i> , com mudanças significativas na concepção do produto ou em sua embalagem, no posicionamento do produto, em sua promoção ou na fixação de preços. Tais inovações são voltadas, para melhor atender às necessidades dos consumidores, abrindo novos mercados ou reposicionando o produto de uma empresa no mercado, com o objetivo de aumentar as vendas.
Inovação organizacional	A inovação organizacional acontece por meio da implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócio da empresa, na organização do seu local de trabalho ou em suas relações externas, desde que não tenha sido utilizada anteriormente pela empresa e seja resultado de decisões estratégicas.

Fonte: Adaptado do Manual de Oslo (2005)

De acordo com Gallouj (2007), a classificação da metodologia do Manual de Oslo traz a análise das definições restritivas ao setor industrial, além de se voltarem para inovações tecnológicas. Por sua vez, Gallouj e Weinstein (1997) procuraram desenvolver um modelo discricional da inovação de processos que pudesse ser usado na indústria de serviços, mas, conforme a interpretação do Manual de Oslo (2005), em virtude da abrangência setorial, a inovação pode ocorrer em qualquer setor da economia.

Kleindorfer, Singal e Van Wassenhove (2005) ressaltam que a inovação e tecnologia caminham juntas, na medida em que a inovação também pode incluir mudanças em pequena escala nas tecnologias já utilizadas atualmente, caracterizando, assim, uma melhoria, uma mudança gradativa (inovação incremental), nas quais a inclusão de processos ambientais pode igualmente trazer benefícios para as organizações.

A partir da definição sobre as dimensões da inovação, consoante o Manual de Oslo (2005), estas podem ser classificadas em dois grupos específicos: i) inovações incrementais; e

ii) inovações radicais (ABERNATHY; UTTERBACK, 1978; FREEMAN, 1988; TIDD, 1993; VAN de VEM, 1986; CHANDY; TELLIS, 2000; LEIFER et al., 2000; CHRISTENSEN, 2002; O'CONNOR, HENDRICKS; RICE, 2002; CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003; KOBERG, DETIENNE; HEPPARD, 2003).

Como sugere Christensen (1997), as inovações sustentadoras são obtidas por inovações incrementais (melhorias de produto e serviços das organizações), procurando atender os consumidores mais exigentes do mercado.

Para Tidd, Bessant e Pavitt (2005), elas podem ser definidas como um processo que visa a transformar as oportunidades em novas ideias e colocá-las em prática. Os autores destacam que as referidas inovações não implicam, necessariamente, a criação, a produção e a comercialização apenas dos maiores avanços daquilo que é tido como o estado da arte em tecnologia, o que é chamado de inovação radical. Em relação às inovações do tipo disruptiva, de acordo com Christensen e Raynor (2003), estas quebram a trajetória dos processos tradicionais de introdução e gestão da inovação, por meio de novos modelos de negócio ou de tecnologias emergentes, fazendo com que novas empresas, sem a mesma capacidade de investimento em inovações, assumam a frente das tradicionais líderes em seus setores econômicos.

No tocante à inovação radical, conforme Leifer, O'Connor e Rice (2002), ela pode ser um produto, processo ou serviço que apresenta características de desempenho sem precedentes ou características já conhecidas que promovam melhorias expressivas de desempenho ou custo e transformem os mercados existentes ou criem novos. Segundo Freeman (1988), as inovações de caráter incremental incidem na introdução de qualquer tipo melhoria em um produto, processo ou organização da produção dentro da empresa, sem alterar, contudo, a estrutura industrial.

Neste contexto, Chandy e Tellis (2000) ressaltam que as inovações radicais trazem maiores benefícios às organizações do que as incrementais, apesar de as inovações incrementais ocorrerem com maior frequência. Entretanto, as organizações estão focadas em inovações incrementais, embora as radicais sejam reconhecidas como mais eficientes, para promover o crescimento econômico (SCHUMPETER, 1934). A Figura 9 apresenta uma comparação entre as inovações incrementais e radicais, segundo as suas características e especificidades.

De acordo com Leifer et al. (2000), uma das diferenças importantes entre a inovação incremental e a radical é que a última está normalmente associada ao modelo de negócio e

seus processos, enquanto a primeira, a soluções tecnológicas para novas aplicações de produtos e serviços.

Figura 9 – Características das inovações radicais e incrementais

	Inovação Incremental	Inovação Radical
Tempo dos projetos	Curtos períodos, seis meses a dois anos.	Longos períodos, usualmente dez anos ou mais.
Trajectoria	Há um caminho linear e contínuo do conceito para a comercialização, seguindo passos determinados.	O caminho é marcado por múltiplas descontinuidades que devem ser integradas. O processo é esporádico, com muitas paradas e recomeços, postergações e retornos. As mudanças de trajetórias ocorrem em resposta a eventos imprevisíveis, descobertas, entre outros.
Geração de ideias e reconhecimento de oportunidades	Geração de ideias e o reconhecimento de oportunidades ocorrem na linha de frente, e eventos críticos podem ser antecipados.	Geração de ideias e o reconhecimento de oportunidades ocorrem de forma esporádica ao longo do ciclo de vida, frequentemente em resposta às descontinuidades (recursos, pessoas, técnicos, <i>marketing</i>) na trajetória do projeto.
Processos	Processo formal, aprovado caminha da geração de ideias, através de desenvolvimento e comercialização.	Há um processo formal para obtenção e administração de recursos, os quais são tratados pelos participantes, como um jogo, frequentemente com desdenho. As incertezas são enormes, para tornar o processo relevante. O processo formal passa a ter seu valor somente quando o projeto entra nos últimos estágios de desenvolvimento.
Participantes	Atribuído a um grupo de diversas áreas, e cada membro tem definida sua responsabilidade dentro de sua área de conhecimento.	Os participantes principais vão e vêm ao longo dos estágios iniciais do projeto. Muitos são parte de um grupo informal que cresce em torno de um projeto de inovação radical. Os participantes principais tendem a ser indivíduos de várias competências.
Estruturas organizacionais	Tipicamente um grupo de áreas diversas trabalha dentro de uma unidade de negócios.	O projeto frequentemente inicia-se na P&D, migra para um processo de incubação na organização e se move para ser o projeto central ou objetivo da empresa.

Fonte: Adaptado de Leifer et al. (2000)

Segundo Garcia e Calantone (2002), o foco principal das inovações de processo está na melhoria da eficiência do processo de produção para as inovações dos produtos. Os autores apresentam o conceito de inovatividade, sendo este frequentemente utilizado como medida do grau de novidade de uma inovação. Em uma perspectiva de nível macro, inovatividade é a capacidade de uma inovação de criar uma mudança de paradigma em tecnologia e/ou estrutura de mercado para uma indústria, provocando, assim, uma descontinuidade em nível

macro. Neste contexto, a inovatividade é avaliada com base em fatores exógenos à empresa, como a familiaridade da inovação para a indústria e o mundo, ou a criação de novos concorrentes.

Em uma perspectiva de nível micro, inovatividade é a capacidade de uma inovação influenciar os recursos de *marketing* existentes na empresa, os recursos tecnológicos, as habilidades, os conhecimentos, as capacidades ou a estratégia. Logo, as discontinuidades podem ocorrer no mercado de uma empresa ou na estratégia de P&D, em cadeias de distribuição ou na sua abordagem de vendas (GARCIA; CALANTONE, 2002). Neste sentido, os autores classificam a inovação (Figura 10) em três tipologias distintas:

- a) inovação radical: incorpora uma nova tecnologia, que levará a uma nova estrutura de mercado, introduzindo discontinuidades tanto no nível macro como no nível micro. Trata-se da inovação capaz de criar uma mudança de paradigma em tecnologia e/ou estrutura de mercado em uma indústria.
- b) inovação incremental: produtos que têm novas características, benefícios ou melhorias na tecnologia e mercado existente. A inovação incremental envolve a adaptação e a melhoria dos produtos existentes e/ou os sistemas de produção e distribuição. Tal inovação não irá resultar em discontinuidade de nível macro, pois ocorre apenas no nível micro;
- c) *really new*: em um nível macro, uma inovação *really new* resultará em uma discontinuidade de mercado ou tecnológica, mas não em ambas. Em um nível micro, o *really new* provoca uma discontinuidade de mercado e/ou tecnológica.

Contudo, assinala-se que, na literatura, a classificação da inovação em radical e incremental tem se mostrado mais utilizada e de mais fácil compreensão.

Conforme a Figura 10, o esquema de classificação, proposto por Garcia e Calantone (2002), apresenta oito possíveis combinações de tipos de inovação. É impossível ter uma inovação que seja descontínua em um nível macro e não em um nível micro, assim várias combinações são eliminadas. As inovações radicais representam 1/8 (12,5%) destas possibilidades; as *really new*, 4/8 das possíveis combinações, ou seja, 50% de todos os tipos de inovações; e as incrementais, 3/8 (37,5%) das possibilidades de combinações.

Quanto à inovatividade, os demais autores classificam a inovação dentro destas dimensões. Freire (2002), por exemplo, tipifica as inovações em três graduações, sendo elas: i) incrementais: significam pequenas melhorias dos processos, produtos ou serviço da empresa; ii) distintivas: caracteriza-se pelo fato de o novo produto, embora possuindo um conjunto de características idênticas àquele a partir do qual foi desenvolvido, apresentar

diversos atributos que correspondem funções inexistentes anteriormente; e iii) revolucionárias: são aquelas caracterizadas por melhorias significativas ou desenvolvimento de novos processos, produtos ou serviços na empresa que utilizam recursos tecnológicos fundamentalmente diferentes (Figura 10).

Figura 10 – Tipologias para a identificação de inovações

Tipo de Inovação	Nível	Presença	Exemplos
Inovação radical	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X X X X	Máquina a vapor Telégrafo <i>WWW</i>
<i>Really new</i>	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X X X	Microscópio eletrônico Primeiros aparelhos de Fax
<i>Really new</i>	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X X X	<i>Sony walkman</i>
<i>Really new</i>	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X X	<i>Early commercial jetliner</i>
<i>Really new</i>	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X X	Locomotiva a diesel
Inovação incremental	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X X	<i>BMW-M5</i>
Inovação incremental	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X	Controle digital de sistemas automotivos
Inovação incremental	Macro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica Micro - Descontinuidade de mercado - Descontinuidade tecnológica	X	<i>"Health" foods</i>

Fonte: Adaptado de Garcia e Calantone (2002)

Já Davila, Esptein e Shelton (2007) consideram as inovações em três fases:

- a) incrementais: são as que apresentam melhorias moderadas nos produtos e processos de negócios, sem necessitar mudanças significativas com grandes investimentos;
- b) semirradicais: são as que podem alavancar mudanças que são inviáveis com a inovação incremental, mas, geralmente, não envolvem mudança tecnológica e de modelo de negócios em conjunto;
- c) radicais: são os novos produtos e serviços completamente novos, com mudanças fundamentais para a competitividade, e, com essa graduação, pode-se ter simultaneamente mudança tecnológica e no modelo de negócios.

Neste contexto, quanto à classificação das inovações, percebe-se que há uma divergência por parte dos autores em relação à nomenclatura dos tipos de inovações relacionadas à sua inovatividade. Emergem também outras abordagens da inovação, além das tipologias, como a radical, incremental, *really new*, distintiva, revolucionária e semirradical.

Segundo Henderson e Clark (1990), existem outras duas abordagens de tipos de inovação, sendo elas: i) inovação arquitetônica: a sua essência é a reconfiguração de um sistema estabelecido, interligando os componentes existentes de uma nova maneira, enquanto deixa intactos os conceitos fundamentais do projeto dominante; e ii) inovação modular: representa a introdução de novos conceitos fundamentais do projeto de uma tecnologia, incluindo novos componentes, inseridos dentro de uma arquitetura de produto, essencialmente, sem modificações.

Assim, as alterações em processos, produtos e negócios provocam renovação estratégica e aumentam os lucros empresariais (KAPLAN; NORTON, 1992; CHRISTENSEN; RAYNOR, 2003; SKARZINSKI, GIBSON, 2008; KELLY; LITTMAN, 2005; DAVILA; EPSTEIN; SHELTON, 2007). Esses autores também abordam a inovação em três dimensões essenciais:

- a) valor: refere-se à perspectiva do cliente. A inovação provoca um aumento do valor do produto/serviço aos olhos do cliente, levando à renovação estratégica do negócio, à consolidação do posicionamento da empresa no mercado, bem como à melhora de desempenho na lucratividade.
- b) custos: a dimensão relativa aos custos abrange os ganhos nos processos de manufatura, decorrentes da introdução de inovações. Tal inovação pode ser percebida diretamente pelo cliente, por meio da redução de preço do produto no mercado.

c) estratégia: a dimensão de carácter estratégico incide no modelo de negócio. Ela desenvolve um ambiente cultural na organização, a fim de criar e sustentar ideias ao longo do processo de inovação. Para tanto, diminui riscos no espaço de novas oportunidades, maximizando, assim, o retorno das inovações. Ao transferir o negócio para elementos que possam ser medidos e simultaneamente associados à estratégia, torna-se possível, através de indicadores, avaliar o grau de cumprimento dos objetivos estratégicos, além de apurar as causas do seu insucesso (KAPLAN; NORTON, 1992). O BSC, portanto, incorporou o processo de inovação como componente vital da perspectiva dos processos internos.

O desenvolvimento de diferentes categorias inovadoras competitivas é um importante mecanismo para as empresas alcançarem maior participação no mercado globalizado, com a geração de produtos, processos, serviços e negócios de alto valor agregado. Desta forma, a Figura 11 apresenta diferentes tipologias, utilizadas para as inovações, no que tange à sua natureza e classificação, conforme os autores que tratam da temática.

Figura 11 – Tipologias de inovação

Quantidade de Tipologias	Tipologias de Inovação	Autores
2	Radical e incremental	Abernathy, Utterback (1978); Van de Ven (1986); Stobaugh (1988); Freeman (1988; 1994); Tidd (1993); Koberg, Atuahene-Gima (1995); Balachandra e Friar (1997); Kessler e Chakrabarti (1999); Leifer et al. (2000); Christensen (2002); O'Connor, Hendricks e Rice (2002); Christensen; Raynor (2003); Detienne e Heppard (2003); Carvalho (2009); Coral, Ogluari e Abreu (2009)
	Evolucionária e revolucionária	Utterback (1996)
	Ruptura e incremental	Rice et al. (1998)
	Sustentação e ruptura	Christensen (1997); Christensen e Overdort (2000)
	Realmente novo e incremental	Schimdt e Calantone (1998); Song e Montoya-Weiss (1998)
	Radical e disruptiva	Leifer, O'connor e Rice (2002)
3	Radicais, incrementais e semirradicais	Davila, Esptein e Shelton (2007)
	Processos, produtos e negócios	Christensen e Raynor (2003); Skarzinski e Gibson (2008); Kelly e Littman (2005)
	Incrementais, distintivas e revolucionárias	Freire (2002)
	Radical, incremental e <i>really new</i> .	Garcia e Calantone (2002)
4	Produtos e/ou serviços, processos, gestão (organizacional – processo mental) e <i>marketing</i> (posição competitiva)	Tidd, Bessant e Pavitt, (2005); Bessant e Tidd, (2007); Manual de Oslo (2005)
	Radicais, incrementais, arquitetônica e modular	Henderson e Clark (1990)
	Incremental, radical, mudanças do sistema tecnológico e mudanças no paradigma técnico econômico	Freeman (1987)
	Produto, processo, posição e paradigma	Tidd, Bessant e Pavitt (2008)
5	Produtos, processos, serviços, modelo de negócio e mercado	Maital e Seshadri (2007)
	Bem, método de produção, mercado, matéria-prima e estrutura de organização	Schumpeter (1934)
6	Administrativa, tecnológica, produto, processo, radical e incremental	Damanpour (1991)

Fonte: Elaboração própria (2013)

A seguir, são apresentados os tipos de inovação relevantes para esta pesquisa.

2.1.2 Tipologias de inovação relevantes na pesquisa

Diante do exposto, enfatiza-se que, nesta Tese, foram utilizados para a pesquisa os conceitos das tipologias de inovação de produto e processo, de acordo com o Manual de Oslo (2005), portanto as inovações de *marketing* e organizacional não contemplarão parte do

escopo desta pesquisa, conforme sugestões de *experts*¹. Além disso, serão utilizados os conceitos das tipologias incremental, radical e *really new*, segundo Garcia e Calantone (2002), como está exposto na Figura 12.

Figura 12 – Conceitos de tipologias de inovação, utilizados na pesquisa de Tese de Doutorado

Tipologia da Inovação	Conceito	Autor
Inovação de produto	Introdução de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, no que diz respeito às suas características ou aos usos previstos dos produtos, previamente produzidos pela empresa.	Manual de Oslo (2005)
Inovação de processo	Processo novo ou substancialmente aprimorado que envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, de métodos para oferta de serviços ou manuseio e entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, além de equipamentos novos ou significativamente aperfeiçoados em atividades de suporte à produção.	Manual de Oslo (2005)
Inovação incremental	A inovação incremental envolve a adaptação e a melhoria dos produtos existentes e/ou os sistemas de produção e distribuição.	Garcia e Calantone (2002)
<i>Really new</i>	Inovação que introduz somente um tipo de descontinuidade macro (tecnológica ou de mercado). Em um nível micro, <i>o really new</i> provoca uma descontinuidade de mercado e/ou tecnológica.	Garcia e Calantone (2002)
Inovação radical	Trata-se da inovação capaz de criar uma mudança de paradigma em tecnologia e/ou estrutura de mercado para uma indústria, causando descontinuidades tanto no nível macro como no nível micro.	Garcia e Calantone (2002)

Fonte: Adaptado do Manual de Oslo (2005) e Garcia e Calantone (2002)

O foco, a seguir, está nos modelos de inovação.

2.2 MODELOS DE INOVAÇÃO

Para Lundvall (1992) a inovação visa o desenvolvimento, o avanço econômico e social de uma região ou localidade. Na década de 90, foi publicada série de estudos utilizando o conceito de Sistema Nacional de Inovação (LUNDVALL, 1992), ocorrendo a uma ênfase nas interações entre instituições e atores, principalmente aqueles ligados à área de Ciência e Tecnologia (C&T). A análise foca no papel da política tecnológica em diferentes países, considerando um determinado período de tempo. Estas análises envolvem instituições de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), Universidades, Institutos de Pesquisa, agências e

¹ Prof. Dr. Eric Charles Henri Dorion (Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA/UCS); Prof. Dr. Pelayo Munhoz Olea (Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA/UCS).

políticas de governo. A partir da ação dos atores envolvidos no processo inovativo desenvolveram-se os modelos de inovação.

Os modelos de inovação constituem temas de interesse nos meios empresariais e acadêmicos e possibilitam uma leitura de como a inovação deve ocorrer, pois as inovações podem se transformar em um diferencial que conduza à criação de valor e riqueza para a organização (FELDMAN; AUDRETSCH, 1999). Rothwell (1992; 1994), e são classificados, conforme as suas gerações, sendo eles:

- a) inovação, empurrada pela tecnologia (*technology push*): este modelo foi adotado nas décadas de 50 e 60, nas quais a demanda era maior do que a capacidade de produção. A maioria das inovações tecnológicas era bem aceita pelo mercado da época. Neste sentido, o modelo está dividido em cinco partes: na primeira, utilizada como base, há a tecnologia, para se fabricar o produto, e, a partir deste ponto, o bem é empurrado para o mercado. Inicia-se, assim, com atividade de pesquisa, desenvolve-se o produto, passa para a sua produção e atinge-se o mercado. Cada etapa é disparada pelo resultado da etapa anterior, sem retroalimentação.
- b) inovação, puxada pelo mercado (*demand pull*): nas décadas de 60 e 70, o mercado começou a ficar mais competitivo, e as organizações certificaram-se das necessidades dos consumidores antes de desenvolver inovações tecnológicas para satisfazê-los. A demanda, por conseguinte, determina tanto a direção quanto o tamanho da inovação. Schmookler (1966) assinala que a direção da mudança tecnológica responde a forças econômicas, o que faz com que os recursos, disponibilizados para a inovação, sejam determinados, primariamente, pelas forças do lado da demanda (puxadas pelo mercado). No entanto, o modelo não sugere *feedback*, não possibilita a obtenção de troca de informações, principalmente, o retorno dos consumidores (KLINE; ROSENBERG, 1986).
- c) modelo composto: nas décadas de 70 e 80, o processo de inovação se caracterizava pela interligação de agentes internos e externos, para conquistar acesso a conhecimentos na comunidade científica e no mercado. O modelo composto incorpora as características dos dois modelos anteriores, porém congrega *feedback*, além de interação entre os diferentes campos: inovação, tecnologia, mercado e consumidor.

Como relatado anteriormente, não há um único conceito de tipologia de inovação, assim também não há um único modelo de inovação. Logo, encontram-se, na literatura,

diferentes modelos de inovação, que surgiram a partir de meados da década 1940, os quais podem ser classificados em linear e interativo.

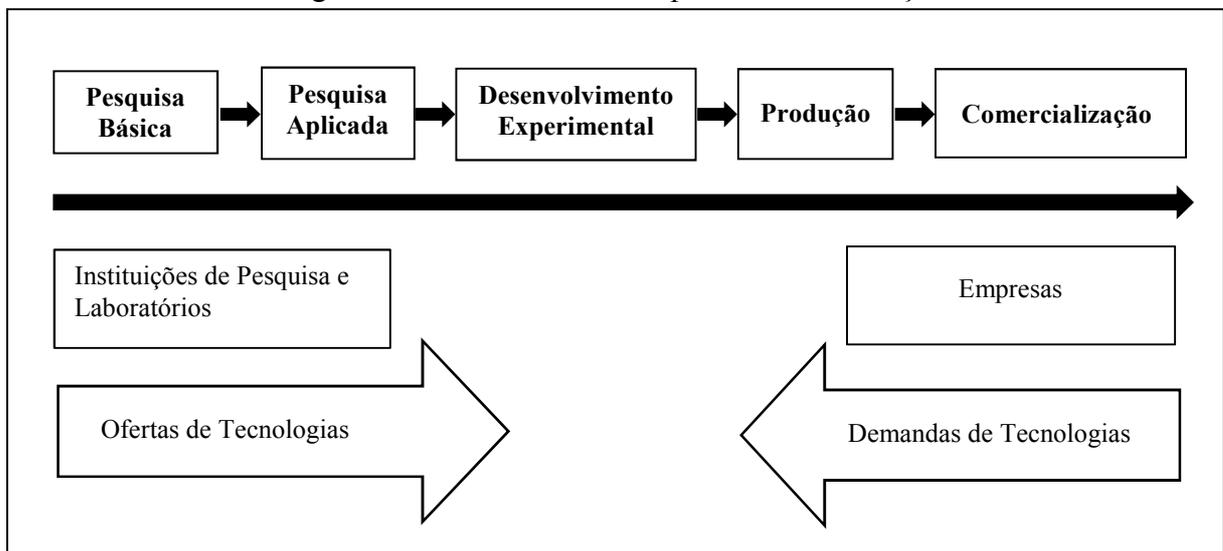
2.2.1 Modelo linear do processo de inovação

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) apresenta o modelo linear (Figura 13), como sendo aquele no qual a inovação é o resultado de um processo sequencial, iniciado com pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento experimental, cujos resultados seriam levados à produção e depois à comercialização (OCDE, 1992). Este modelo, que surgiu a partir do fim da Segunda Guerra Mundial, dominou o pensamento sobre inovação em ciência e tecnologia (C&T) por cerca de três décadas.

No modelo linear, a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) são vistos como a base da inovação tecnológica, bem como a pesquisa, como um bem público. Segundo Furtado e Freitas (2004), o modelo é sustentado pelas teorias clássica e neoclássica e passou a ser considerado superado, por se apoiar, excessivamente, na pesquisa científica, como fonte de novas tecnologias, além de implicar uma abordagem sequencial (descoberta científica, invenção, industrialização e mercado).

Para Sirilli (1998), tal modelo negligencia as atividades externas à P&D, ao considerar a inovação tecnológica como um ato de produção em lugar de um processo social contínuo, abarcando atividades de gestão, aprendizado, coordenação, negociação, investigação de necessidades de usuários, aquisição de competência, gestão do desenvolvimento de novo produto, gestão financeira, entre outras (Figura 13).

Figura 13 – Modelo linear do processo de inovação



Fonte: Adaptado de OCDE (1992)

O modelo linear se limitou, quando foi constatado que os investimentos em P&D não levavam automaticamente ao desenvolvimento tecnológico e ao sucesso econômico do uso da tecnologia. Assim, o modelo linear de inovação, sustentado pelas teorias clássica e neoclássica, passou a ser considerado superado. Após tais constatações, surgiram as abordagens não-lineares ou interativas, que procuram enfatizar o relacionamento entre as etapas, os efeitos de *feedback* e a relação do processo com outros agentes (KLINE; ROSENBERG, 1986).

2.2.2 Modelo interativo do processo de inovação

A partir dessa nova abordagem, enfatiza-se que o início da inovação não está na ciência, mas, no projeto (*design*). As inovações avançam através de projetos e reprojeto, que se realizam com a contribuição de diversas fontes de *feedback* e interações entre Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) em todas as fases.

As formas de relacionamento entre pesquisa e atividade econômica são múltiplas, e o processo de inovação é percebido como sendo interativo e multidirecional, não havendo uma etapa apenas (invenção), em que o aumento do conhecimento seja aproveitado pelo sistema econômico (ROSENBERG, 1979; NELSON; WINTER, 1982; DOSI, 1988).

O modelo não-linear ou interativo, proposto por Kline e Rosenberg (1986), se tornou o modelo que se contrapôs ao modelo linear, que (Figura 14) é constituído por uma cadeia central de inovações, composta pelos seguintes estágios: i) identificação do mercado potencial; ii) invenção do projeto básico; iii) projeto detalhado e teste; iv) reprojeto e produção; e v) distribuição e mercado. A existência de *feedback loops* entre as atividades de pesquisa e o desenvolvimento da empresa é característica central do processo de inovação nesse modelo.

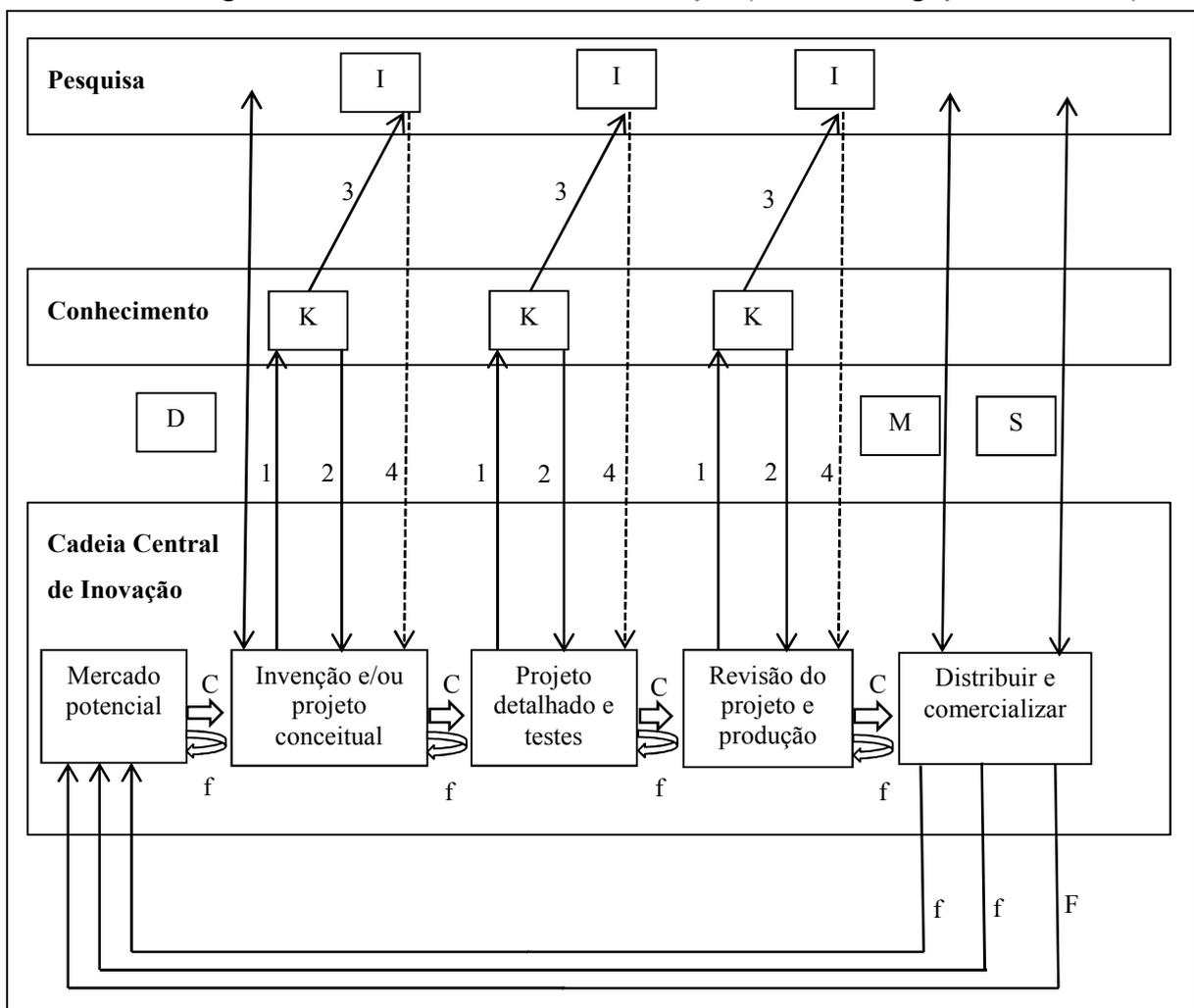
Segundo Kline e Rosenberg (1986), o modelo interativo (Figura 14) tem, dentre outras características, a possibilidade de cinco caminhos distintos para os processos inovativos, sendo eles:

- a) caminho central da inovação. Começa a partir do mercado potencial, conduzindo a um projeto que será detalhado na fase de desenvolvimento, produzido, distribuído e comercializado, começando do mercado e tendo como centro a empresa;
- b) caminho dos *feedbacks*, recebidos no processo. Admite a interação dos usuários e das necessidades percebidas no mercado, com as etapas de desenvolvimento e

produção, indicando qual o potencial de aprimoramento do produto/serviço na próxima rodada de projeto.

- c) caminho de interação com o conhecimento e a pesquisa. Consiste na busca de soluções para problemas. Destaca-se ainda que o relacionamento com a pesquisa não ocorre apenas no início do projeto de inovação, mas também descreve o modelo linear, porém, durante todo o processo;
- d) caminho de possibilidade de inovação a partir da ciência. Mesmo sendo mais raro, tende a produzir mudanças significantes, bem como marcar o surgimento de novas indústrias por meio de inovações radicais;
- e) caminho de *feedback* dos produtos inovadores para a ciência. Acontece por meio da contribuição da indústria para o avanço da ciência, e muitas das descobertas científicas só foram possíveis com os avanços de instrumentos e dispositivos especializados desenvolvidos pelas indústrias.

Figura 14 – Modelo interativo de inovação (modelo de ligações em cadeia)



Fonte: Adaptado de Kline e Rosenberg (1986)

Legenda da Figura 14: C – cadeia central de inovação; D – ligação direta entre a investigação e a fase inicial da invenção/realização do projeto analítico; F – efeito particularmente importante de retroação, entre necessidades do mercado e utilizadores, bem como as fases a montante do processo de inovação; f – efeitos de *feedback* ou de retroação entre fases contíguas; M – apoio à investigação científica, proveniente de instrumentos, máquinas, ferramentas e procedimentos da tecnologia; S – apoio à investigação científica, através de programas públicos de investigação, que pretendem responder às necessidades da sociedade/mercado; e K-I – ligações entre conhecimento (K) e investigação (I) nos dois sentidos.

Na parte inferior da Figura 14, na qual é mostrado o modelo de ligações em cadeia (*Chain-Link Model*), na cadeia central de inovação (C), observa-se que, entre todas as fases, podem ser constatados efeitos de retroalimentação ou *feedback* (ligações F e f). No que tange aos fluxos do processo de inovação aos possíveis caminhos do modelo iterativo, estes não são excludentes, e, no momento em que se encontra um problema no caminho 1, pode acionar-se o caminho 2 ou o caminho 3, na busca de soluções para a dificuldade. Todavia, pode ser mais difícil obter uma solução, por meio da investigação, do que pelo estoque de conhecimento já existente. Diante do exposto, o retorno da pesquisa para a aplicação prática não é imediato, e a ligação 4 nasce (de forma tracejada).

Os efeitos de retroalimentação ou *feedback* (ligações F e f) implicam a interligação entre as atividades de especificação do produto, de desenvolvimento, bem como dos processos de produção e comercialização. Os *feedbacks*, gerados entre os departamentos de P&D e as unidades de produção, são representados na segunda via (f). Vale ressaltar ainda que os *feedbacks* tratam-se do efeito mais importante, visto representarem a solução de problemas dentro da organização, através do processo de inovação, ou as fontes de inovação relacionadas ao processo de aprendizagem (ROSENBERG, 1982; KLINE; ROSENBERG, 1986).

Segundo Kline e Rosenberg (1986), na maioria das vezes, a empresa inova, utilizando os conhecimentos acumulados ao longo do tempo (ligações 1 e 2). Assim, a ligação da ciência com a inovação não incide somente no início do processo de inovação, mas, ao longo de toda a cadeia central, propiciando a maioria das inovações incrementais em diferentes indústrias (PAVITT, 1984; CHRISTENSEN, 2002; BESSANT; TIDD, 2007).

De acordo com Kline e Rosenberg (1986), a quarta via representa o avanço do conhecimento científico na origem das inovações radicais (ligação D), as quais são raras, contudo, quando ocorrem, provocam quebras de paradigmas. A quinta via (ligação M)

abrange a retroalimentação dos produtos da inovação (máquinas e instrumentos) para a ciência, e a ligação S trata-se da participação de programas governamentais.

Nesse modelo de ligações em cadeia, são verificados alguns pontos centrais, quais sejam: a iniciativa da inovação parte da empresa que identifica necessidades de mercado, apoia-se no conhecimento existente, para desenvolver o projeto ou, caso necessário, busca um novo conhecimento por meio das diferentes estratégias possíveis (P&D, alianças, parcerias, entre outros). Porém, ressalta a importância da ciência e da investigação no processo de inovação, atribuindo às empresas uma importância primordial no processo de inovação, conciliando as questões técnicas com o mercado para a inovação ser bem sucedida. Destaca ainda que o projeto e não a pesquisa é que está na origem da maioria das inovações e, por fim, que as atividades de inovação influenciam o mercado e são por ele influenciadas.

Coerentemente, emergem outros três modelos não-lineares ou interativos de inovação, quais sejam (ROTHWELL, 1994; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1995, 2000; STUART, 2000):

- a) modelo integrado: nas décadas de 80 e 90, os japoneses inauguram a integração entre os departamentos funcionais da empresa, a fim de serem criadas inovações mais rapidamente, por meio de atividades conduzidas de forma paralela. O modelo tem como principal característica a simultaneidade em que as diversas fases ocorrem, possibilitando, por conseguinte, a obtenção de inovação, com menor tempo (ROTHWELL, 1994);
- b) modelo de redes: a inovação consiste em um processo de rede, decorrente do aumento das alianças estratégicas, da P&D colaborativo, da gestão da cadeia de suprimento, do crescimento de redes entre pequenas e médias empresas com empresas grandes e também do crescimento das redes entre pequenas empresas (ROTHWELL, 1994; STUART, 2000);
- c) modelo da tríplice hélice: propõe uma interação coparticipativa entre governo, empresa e universidade e apresenta evoluções sobre o chamado *Triângulo de Sábato*, inicialmente proposto por Sábato e Botana (1969, apud MATTIODA, 2008), considerando que, mesmo que haja relações bilaterais entre esses atores, estes não têm suficiente poder para promover, de forma sistemática, inovações. Para Etzkowitz e Leydesdorff (2000), o modelo da tríplice hélice apresenta não apenas a interação dos atores, como também, a sua transformação interna, através da interação da universidade (transformando-se de instituição de ensino para instituição de ensino com pesquisa básica e aplicada, envolvendo prestação de

serviços), do governo (beneficiando-se da ação de alianças em nível nacional, regional ou internacional, replicando modelos utilizados por empresas globais) e da empresa (modificando a sua percepção de lucro para uma noção mais ampla de valor e sustentabilidade).

De acordo com Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000), muitos países estariam buscando conformar a tríplice hélice, tentando fortalecer um ambiente inovador, com iniciativas trilaterais para o desenvolvimento econômico, baseado no conhecimento e nas alianças estratégicas entre empresas, laboratórios governamentais e grupos de pesquisa acadêmica. Os autores propõem, ainda, que esses arranjos seriam encorajados, porém não controlados pelos governos, que forneceriam eventualmente assistência financeira direta ou indiretamente.

2.2.3 Modelos de inovação fechada e inovação aberta

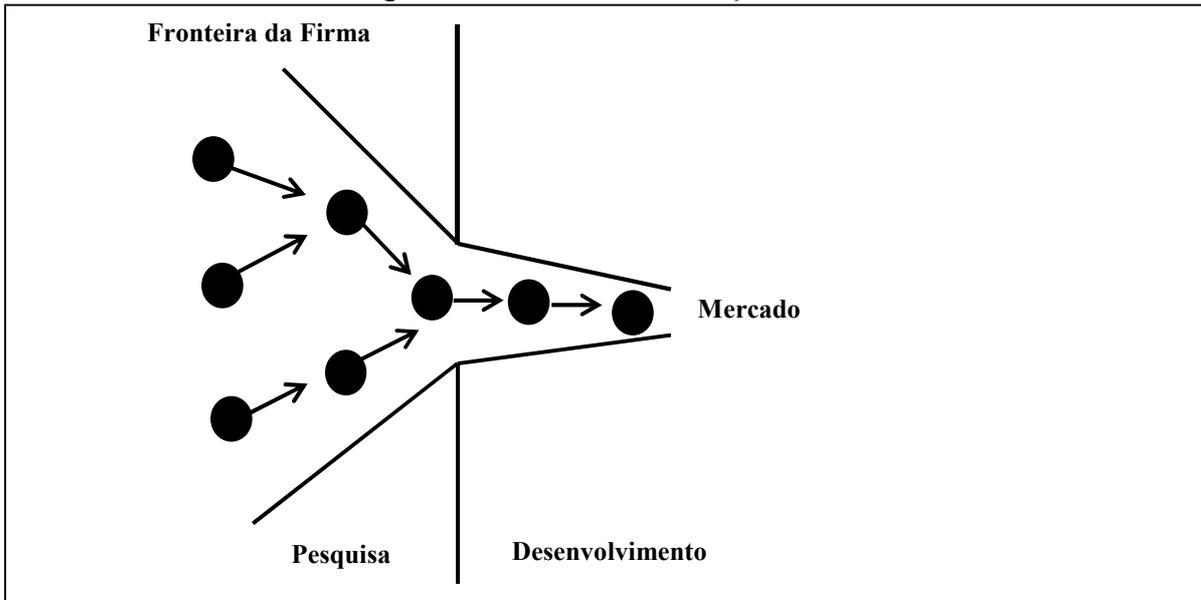
Diante dos modelos de inovação apresentados até o momento, outros também podem ser citados, tais como o modelo de inovação fechada (*closed innovation*) e o modelo de inovação aberta (*open innovation*) (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997; WEST, 2003; 2006; CHESBROUGH, 2006; HELFAT, 2006; LAURSEN; SALTER, 2006; WEST; GALLAGHER, 2006; CHESBROUGH; APPLEYARD, 2007; CHESBROUGH, 2007; DAHLANDER; GANN, 2010).

Para Chesbrough (2006), no modelo de inovação fechada (Figura 15), uma empresa gera, desenvolve e comercializa as suas próprias ideias, sem uma interação com outros agentes externos (colaboradores voluntários, comunidades e redes de inovação). Em tal modelo, as empresas acreditavam que, se não investissem em P&D próprios, acabariam saindo do mercado. Sendo assim, a P&D e a comercialização das tecnologias eram realizadas internamente à empresa. Enfatiza-se ainda que essa filosofia de autoconfiança dominava a P&D da maior parte das organizações no século XX, em que várias empresas foram muito bem sucedidas (CHESBROUGH, 2003).

Entretanto, no final do século XX, com o devido aumento do volume e distribuição da informação disponível, vindo de várias fontes (universidades, empresas, centros de pesquisa e tecnologia), ficou claro que esse sistema fechado necessitava mudar. Além disso, algumas empresas compreenderam que os seus grandes centros de P&D apresentavam resultados excelentes, mas, algumas vezes, inúteis em seu ramo de atuação.

Desta forma, o modelo de inovação fechada mudou, já que as pequenas empresas, fortalecidas intelectualmente com pesquisadores experientes, vindos de grandes empresas, e novos pesquisadores, oriundos de universidades, incentivadas economicamente por meio de financiamentos de capital de risco, disputam uma fatia de um mercado cada vez mais diversificado e dinâmico (SOUZA, 2009).

Figura 15 – Modelo de inovação fechada



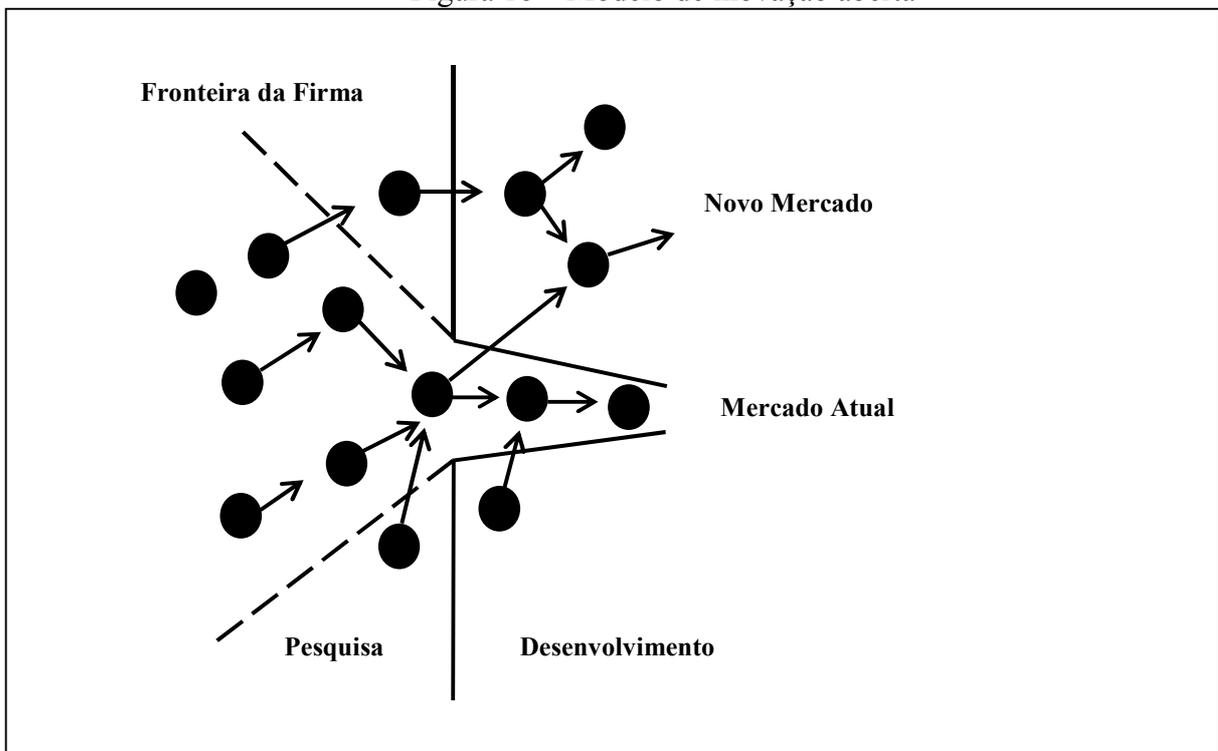
Fonte: Adaptado de Chesbrough (2006)

Todos esses fatores quebraram o círculo virtuoso da inovação fechada, porque as novas empresas procuravam buscar alternativas fora de seus empreendimentos. Sendo assim, para gerar mais valor e ganhar competitividade, algumas organizações adotaram o modelo de inovação aberta, como alternativa para as tradicionais práticas de inovação.

Neste sentido, para Chesbrough (2003), o modelo de inovação aberta se trata de um paradigma, considerando-se que as empresas podem e devem utilizar tanto ideias externas como internas, bem como caminhos internos e externos para o mercado, quando procuram avançar na sua tecnologia, mesclando, conseqüentemente, práticas dos modelos tradicionais com a interação de agentes externos. O autor ainda argumenta que, na economia do conhecimento, muitas empresas não possuem orçamento nem competências necessárias para dar respostas rápidas ao mercado, comprometendo, portanto, o tempo de desenvolvimento de tecnologias e produtos, tornando, então, os limites das organizações mais permeáveis e flexíveis.

No modelo de inovação aberta (Figura 16), a empresa comercializa tanto as suas próprias ideias, quanto as inovações de outras organizações, levando estas ao mercado, mediante caminhos próprios ou externos ao seu negócio atual, na busca do desenvolvimento de novas tecnologias (GASSMANN, 2006; WEST; GALLAGHER, 2006; WEST, 2006; CHESBROUGH, 2006; DAHLANDER; GANN, 2010). A fronteira entre a organização e o ambiente à sua volta é porosa, habilitando uma maior mobilidade das inovações (CHESBROUGH, 2006).

Figura 16 – Modelo de inovação aberta



Fonte: Adaptado de Chesbrough (2006)

A inovação aberta (Figura 16) reflete mudanças sociais e econômicas nos padrões de trabalho, bem como, nova forma de acessar talentos. Assim, globalização mudou o tamanho e a fisionomia dos mercados, além dos direitos de propriedade intelectual, permitindo a troca de conhecimentos e ideias no contexto organizacional (CHESBROUGH, 2006). As novas tecnologias, como as inovações em TI, comportam novas formas de colaboração e participação, mesmo em diferentes geografias, sendo cruciais para a sobrevivência competitiva e o sucesso organizacional (SWANSON, 1994; AGARWAL; PRASAD, 1997, 1998; MOORE; BENBASAT, 1991; VENKATESH, et al., 2003; VON HIPPEL; VON KROGH, 2003).

Moore e Benbasat (1991) propuseram um construto para a mensuração das percepções de um indivíduo na adoção de uma inovação de TI. As dimensões dos atributos percebidos, sugeridas pelos autores, são: i) vantagem relativa; ii) compatibilidade; iii) imagem; iv) demonstração de resultados; v) visibilidade; vi) voluntariedade; e vii) facilidade de uso. Vale ressaltar que esses atributos de adoção de inovações podem ser aplicados a qualquer tipo de inovação, tratando-se, conseqüentemente, de uma contribuição metodológica para pesquisas futuras.

Conforme Chesbrough (2006), existem princípios e contrastes bem definidos entre a inovação fechada e a inovação aberta, e ambos estão representados na Figura 17.

Figura 17 – Princípios contrastantes entre a inovação fechada e a inovação aberta

Inovação Fechada	Inovação Aberta
As pessoas mais experientes em nosso ramo trabalham com a gente.	Nem todas as pessoas mais experientes trabalham com a gente. Precisamos trabalhar com pessoas experientes dentro e fora de nossa companhia.
Para lucrar com P&D, nós mesmos precisamos descobrir, desenvolver e distribuir.	P&D externo pode gerar grande valor; P&D interno é necessário para reivindicar parte desse valor.
Se nós mesmos descobirmos, chegaremos ao mercado primeiro.	Não precisamos originar a pesquisa para lucrar com ela.
Ganhará a companhia que colocar primeiro uma inovação no mercado.	Construir um modelo de negócio melhor é mais vantajoso que chegar ao mercado primeiro.
Ganharemos, se criarmos a maioria e as melhores ideias na indústria.	Ganharemos, se fizermos melhor uso das ideias internas e externas.
Devemos controlar nossa PI*, assim nossos concorrentes não lucrarão com nossas ideias.	Devemos lucrar com o uso por terceiros de nossa PI*, e devemos usar a PI* de outros sempre que ela melhorar nosso modelo de negócio.

Fonte: Adaptado de Chesbrough (2006)

* PI – Pesquisa e Inovação

No modelo de inovação fechada, a empresa desenvolve e comercializa as suas próprias ideias, sem uma interação com agentes externos. Já o modelo de inovação aberta surge como um novo diferencial para a concepção de negócios competitivos, pois, para competir, as empresas precisam revolucionar a forma de conceber os seus negócios, interagindo com agentes externos (colaboradores, comunidades, redes de inovação, entre outros).

2.2.4 Modelos de inovação relevantes na pesquisa

Devido ao mercado competitivo e globalizado, em que as organizações estão inseridas, emerge a necessidade de serem analisadas as diferentes tipologias e/ou modelos de inovação abordados neste capítulo, na medida em que a inovação prima pela diferenciação, ampliando a competitividade e rentabilidade das organizações tanto de curto como de longo prazo.

Diante dos diferentes modelos de inovação, apresentados neste capítulo, a Tese utilizará os conceitos dos modelos de inovação aberta e fechada, segundo Chesbrough (2006), como estão apresentados na Figura 18.

Figura 18 – Conceitos de modelos de inovação utilizados na pesquisa de Tese de Doutorado

Modelo de Inovação	Conceito	Autor
Modelo de inovação aberta	A empresa comercializa tanto as suas próprias ideias quanto as inovações de outras organizações, levando suas ideias ao mercado, através de caminhos próprios ou externos ao seu negócio atual, na busca do desenvolvimento de novas tecnologias.	Chesbrough (2006)
Modelo de inovação fechada	A empresa gera, desenvolve e comercializa as suas próprias ideias, sem uma interação com outros agentes externos, tais como colaboradores, voluntários, comunidades e redes de inovação.	Chesbrough (2006)

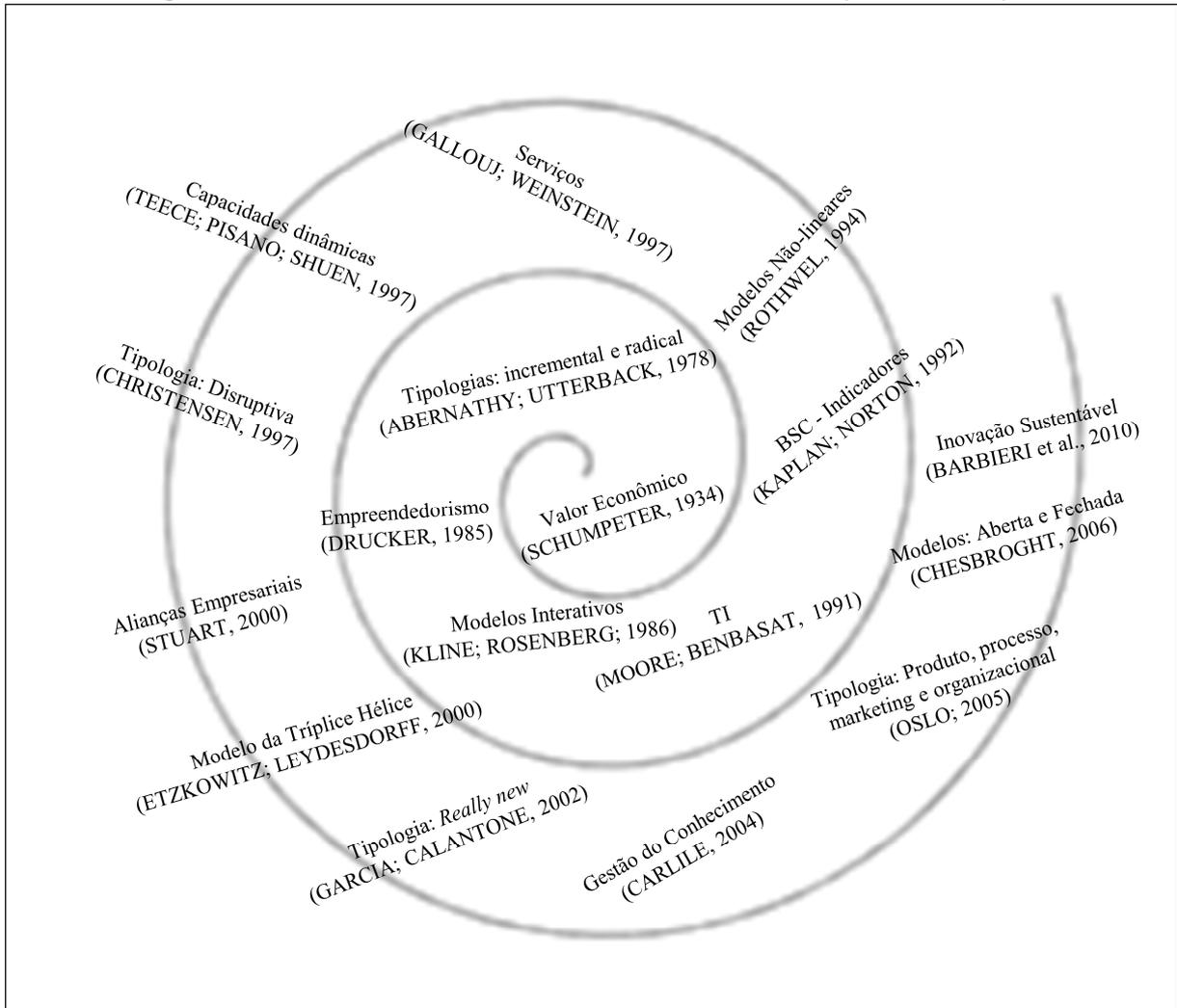
Fonte: Adaptado de Chesbrough (2006)

No subcapítulo a seguir, é exposta a síntese da revisão da literatura acerca do tema inovação.

2.2.5 Síntese da revisão da literatura sobre inovação

A partir da pesquisa bibliográfica de diferentes fontes, bem como da pesquisa na Base de dados *Scopus*, foi possível identificar um conjunto de obras que contribuíram significativamente para a construção dos conceitos, tipologias e modelos de inovação, os quais foram apresentados no decorrer do capítulo. A Figura 19 apresenta a síntese das principais obras que trataram da inovação em um processo evolutivo de conceito. Contudo, outras obras, citadas nesta pesquisa, colaboram para a construção do entendimento no que tange à inovação.

Figura 19 – Síntese da revisão da literatura sobre a evolução da inovação



Fonte: Elaboração própria (2013)

Dando seguimento ao estudo, o foco passa a estar no desenvolvimento sustentável.

2.3 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

O desenvolvimento sustentável, como uma forma alternativa de desenvolvimento, foi delimitado por uma evolução conceitual, que antecedeu os trabalhos da Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Os primeiros estudos científicos sobre sustentabilidade surgiram a partir do século XVIII, no qual o economista, Thomas Robert Malthus, aponta a existência de limites ao crescimento proveniente da escassez dos recursos naturais (MIKHAILOVA, 2004; IPEA, 2010).

A Teoria Malthusiana ressalta que o crescimento da população **umenta** geometricamente, enquanto a disponibilidade dos recursos naturais cresce aritmeticamente.

Neste sentido, a teoria está baseada em termos de limites no suprimento de áreas agrícolas cultiváveis e do resultante decréscimo na taxa de retorno da produção agrícola, apontando uma redução do suprimento *per capita* de alimentos, e a população seria forçada a se reduzir a um nível de subsistência, cessando, assim, o seu crescimento (MEBRATU, 1998; IPEA, 2010).

A importância das questões ambientais intensificou-se a partir da década de 60, porque a crença no desenvolvimento econômico ocasionou também questionamentos e debates acerca do uso irrestrito dos recursos naturais, dos perigos da poluição e, posteriormente, com sucessivas crises de escassez do petróleo no início da década de 70 (DIEGUES, 1995; SACHS, 2008; DYLLICK; HOCKERTS, 2002; BRÜSEKE, 2003; WACKERNAGEL et al., 1999). Nesse contexto, aconteceu uma intensificação das discussões a respeito de modelos de desenvolvimento, fundamentados no uso irrestrito dos recursos naturais, considerados abundantes até então (BELLEN, 2007; IPEA, 2010).

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, ocorrida em Estocolmo, Suécia, em junho de 1972, foi a primeira grande reunião organizada pelas Nações Unidas, a fim de tratar questões do meio ambiente, visto que havia necessidade de se ter princípios comuns, para orientar a humanidade na preservação e melhoria do meio ambiente (GRÜN, 1996; SACHS, 1997). Posteriormente, muitos outros encontros que tratavam das questões ambientais, em âmbito mundial, vieram a acontecer e tiveram repercussão internacional.

Na Conferência de Estocolmo, houve a reunião do Clube de Roma, uma associação informal, composta por cientistas, autoridades, executivos e estudantes, que produziram um importante documento, denominado – *The Limits to Growth* – Os Limites do Crescimento (MEADOWS et al. 1972; NOBRE; AMAZONAS, 2002). O Relatório do Clube de Roma ressalta que o risco de esgotamento dos recursos naturais, mais especificamente do petróleo, impõe limites ao crescimento econômico de um país. O documento também destaca que as indústrias estavam extrapolando a maioria dos limites ecológicos há duas décadas, e que seria impossível a continuidade dessas práticas catastróficas (IPEA, 2010). Assim, tornava-se necessária a adoção de novas práticas, visando a acomodar e preservar os recursos naturais do planeta.

As previsões catastróficas, apresentadas por Meadows et al. (1972), foram criticadas pela comunidade científica, especialmente, pelos países mais pobres. Entretanto, nas discussões, enfatizava-se a questão proposta por *Mahbub ul Haqde*, de que as sociedades ocidentais, “depois de um século de crescimento industrial acelerado, encerraram este

caminho de desenvolvimento para os países pobres, justificando esta prática como uma retórica ecologista” (BRÜSEKE, 2003, p. 30). Nesse cenário, se encontravam os principais conflitos nos discursos socioambientais na presente época.

Com o passar dos anos, novos conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável foram surgindo e sendo utilizados (BARONI, 1992). Segundo Nobre e Amazonas (2002), em 1973, Maurice Strong introduziu nas discussões o conceito de ecodesenvolvimento, e, no ano de 1974, Ignacy Sachs, em conjunto com uma equipe multidisciplinar, formularam os princípios básicos do ecodesenvolvimento, sendo eles: i) satisfação das necessidades básicas; ii) preservação dos recursos naturais e do meio ambiente; iii) solidariedade com as gerações futuras; iv) participação da população envolvida; e v) elaboração de um sistema social, garantindo segurança social, emprego e respeito a outras culturas e programas de educação.

Para Sachs (1986), o ecodesenvolvimento está relacionado a um processo criativo de transformação do meio, com a ajuda de técnicas ecologicamente prudentes, concebidas em função das potencialidades deste meio, impedindo o desperdício dos recursos, empregando-os, na satisfação das necessidades de todos os membros da sociedade, dada a diversidade dos meios naturais e dos contextos culturais. As estratégias do ecodesenvolvimento seriam múltiplas e só poderiam ser concebidas a partir de um espaço endógeno das populações consideradas.

Ainda, em 1974, em Cocoyoc, no México, ocorreu a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento, produzindo a Declaração de Cocoyoc, considerada fundamental para a construção da nova percepção da relação entre sociedade e natureza, aliando à discussão a ideia de que existiam limites ambientais e sociais para o desenvolvimento que deveriam ser respeitados. Com a Declaração de Cocoyoc e o Relatório *Que Faire*, apresentado em 1975, por ocasião da VII Conferência Extraordinária das Nações Unidas, a problemática ambiental é definitivamente reconhecida como uma questão que está na base dos problemas da humanidade (VIOLA et al., 1998).

Neste cenário, dando continuidade aos encontros que tratavam das questões ambientais de âmbito mundial, em Nairóbi, no ano de 1982, aconteceu o encontro voltado para a avaliação do que havia avançado em relação às discussões iniciadas em Estocolmo, resultando na formação da CMMAD que, contudo, só foi concretamente implementada em 1983 (BELLEN, 2007).

Em 1987, a CMMAD publicou o Relatório *Brundtland* – Nosso Futuro Comum – apresentando a necessidade da realização de uma conferência mundial, para conduzir os esforços na busca do estabelecimento de outra forma de relação com o ambiente, sendo

amplamente aceito por milhares de organizações governamentais, empresas e instituições internacionais (GLADWIN; KENNELLY; KRAUSE, 1995). Nesse contexto, foi usado, pela primeira vez, o conceito de desenvolvimento sustentável que, segundo a Comissão, era definido como o desenvolvimento que atende às necessidades das gerações atuais, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações terem as suas próprias necessidades atendidas (BRUNDTLAND, 1991).

Porém, o que impõe limites ambientais ao crescimento econômico, a partir da segunda metade da década de 1980, foram os problemas, como a contaminação das águas e do ar, bem como a alimentação, a perda de biodiversidade, o desmatamento e o esgotamento dos recursos hídricos. São problemáticas mais complexas e interdependentes, visto que atingem a essência vital para todo o indivíduo, ou seja, o seu direito de continuar habitando um planeta viável, sob o ponto de vista da qualidade dos recursos essenciais, tais como água, ar e alimentos.

O conceito de desenvolvimento sustentável, relacionado ao uso dos recursos disponíveis, sejam eles naturais, de capitais ou humanos, tem um processo de construção histórica, que resultou em indicadores utilizados pelas diversas nações (MACLAREN, 1996; BARRY; PROOPS, 1999; HELLSTRÖM; JEPSSON; KÄRRMAN, 2000; RIGBY et al., 2001; NIEMEIJER, 2004). Os indicadores de desenvolvimento sustentável, no Brasil, integram-se ao conjunto de esforços internacionais para concretização dos conceitos e princípios, formulados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), sendo realizada, no Rio de Janeiro, em 1992, a Cúpula da Terra, a conhecida Conferência do Rio, Rio-92 ou Eco-92.

Vale ressaltar que, na Eco-92, compareceram delegações nacionais de 175 países, tratando-se da primeira reunião internacional de magnitude a se realizar após o fim da Guerra Fria. No encontro, questionou-se a relação entre meio ambiente, o desenvolvimento social e econômico, levantando, assim, informações para a tomada de decisões. A Conferência culminou na elaboração da Agenda 21, referência mundial na implantação de programas e políticas de governos e empresas. As suas recomendações incluíram novas formas de educação, preservação de recursos naturais e participação no planejamento de uma economia sustentável (BRILHANTE; CALDAS, 1999; IBGE, 2009).

Na cidade de Kyoto, no Japão, em 1995, iniciou-se a negociação para o desenvolvimento de um Protocolo que acabou por ser assinado em 1997, o qual se trata de um tratado internacional ambiental que fixa metas específicas, objetivando a estabilização do clima. Tais metas estabelecem que os países industrializados signatários precisam reduzir as

suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 5,2% em relação ao ano de 1990, entre os anos de 2008 e 2012 (FELDMANN, 2008).

Em 2002, a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, Rio+Dez, em Johannesburgo, reuniu chefes de Estado e de Governo, Organizações Não-Governamentais (ONGs) e empresários. No evento, foi feita a revisão e a avaliação do progresso do estabelecimento da Agenda 21, visto como um plano de ação mundial, para promover o desenvolvimento sustentável em escala local, nacional, regional e internacional. A meta geral da Conferência foi revigorar o compromisso mundial, a fim de promover um desenvolvimento sustentável, além de elevar a solidariedade internacional para a execução acelerada da Agenda 21 (JURA, 2002). Um dos êxitos dessa reunião foi o estabelecimento da necessidade de se criarem metas regionais e nacionais para o uso da energia renovável.

A Conferência do Clima em Copenhague, conhecida também como COP-15, ocorrida em 2009, na Dinamarca, reuniu cientistas e chefes de governos de 193 países. No encontro, as negociações centraram-se na redução da emissão dos GEE. Assinala-se que, no Brasil, a indústria contribui com apenas 8,8% das emissões nacionais e que a baixa intensidade da matriz energética do País, os avanços no controle do desmatamento ilegal e o emprego de biocombustíveis em larga escala são amplamente reconhecidos (CNI, 2009). Entretanto, a COP-15 não gerou um documento legal de compromisso entre as nações.

Em 2010, aconteceu a COP-16, realizada em Cancún, no México. Na Conferência, firmaram-se alguns acordos: i) criação do Fundo Verde do Clima, visando a administrar o dinheiro que os países desenvolvidos se comprometeram a contribuir para deter as mudanças climáticas; ii) manutenção da meta, fixada na COP-15, de limitar a um máximo de 2°C a elevação da temperatura média em relação aos níveis pré-industriais. Os participantes, todavia, deixaram para decidir no encontro seguinte, em Durban (África do Sul), no final de 2011, o futuro do Protocolo de Kyoto, documento que expiraria em 2012 e obriga 37 países ricos a reduzirem as suas emissões de dióxido de carbono (CO₂) e outros gases (PORTAL BRASIL, 2010). Assim, apenas a Bolívia, entre os 194 países presentes na COP-16, posicionou-se contra a aprovação dos acordos, por considerá-los insuficientes.

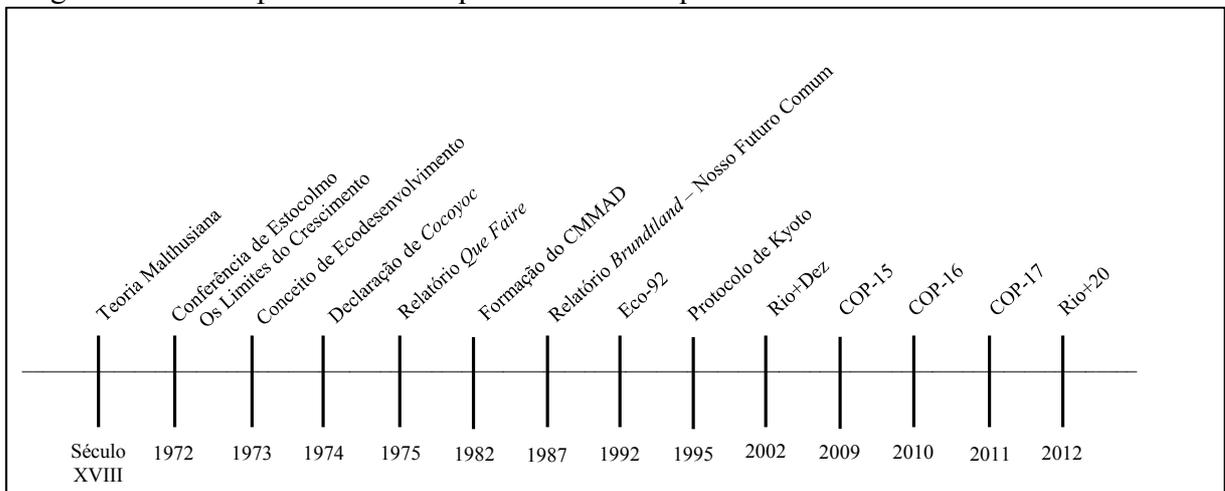
A última grande reunião, organizada pelas Nações Unidas, acerca das mudanças do clima, tratou-se da COP-17 que ocorreu em Durban, África do Sul, em 2011. Na reunião, foi estabelecida a adoção de um acordo global de redução das emissões de poluentes atmosféricos, incluindo os países desenvolvidos e em desenvolvimento. Porém, esse acordo só deve começar a ser discutido em 2015, para implementação, após 2020. O Protocolo de

Kyoto, que expirou no fim de 2012, recebeu uma segunda versão a partir de 2013, com previsão de término entre 2017 e 2020. Neste período, o objetivo é que sejam reduzidas entre 25% e 40% as emissões de poluentes atmosféricos dos países signatários em relação aos níveis de 1990. Outro saldo da COP-17 foi a criação do Fundo Verde para o Clima (caixa de US\$ 100 bilhões anuais, disponíveis a partir de 2020), fornecido pelos países desenvolvidos, para auxiliar as economias em desenvolvimento a financiarem ações visando a reduzir as emissões de GEE e combater as consequências da mudança climática (UNFCCC, 2012).

Atualmente, a última reunião de magnitude mundial, realizada pela Conferência das Nações Unidas Sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, correu no Rio de Janeiro em junho de 2012. Dentre os principais assuntos abordados na Conferência, tentou-se realizar um balanço dos últimos 20 anos que a separam da Rio 92, objetivando a estabelecer metas, a fim de que haja um crescimento sustentável, no qual a produção de alimentos e a demanda maior por água e energia não signifiquem mais prejuízos ao meio ambiente, principal fonte geradora desses recursos naturais.

O texto final da Rio+20, intitulado – O Futuro que Queremos –, foi publicado no *site* oficial da Conferência (UNCSD, 2012). Entretanto, recebeu críticas das próprias delegações que participaram da Conferência e de ONGs, enfatizando a falta de ações concretas para a implementação de políticas voltadas ao desenvolvimento sustentável. Uma das expectativas era a de que a Conferência determinasse metas de desenvolvimento sustentável em diferentes áreas, mas isto não foi alcançado. O documento final apenas cita que elas devem ser criadas para adoção a partir de 2015. A Figura 20 traz a linha do tempo referente aos principais encontros que trataram de questões de desenvolvimento sustentável.

Figura 20 – Principais encontros que trataram das questões de desenvolvimento sustentável



Fonte: Elaboração própria (2013)

Conforme Schot e Geels (2008), o desenvolvimento sustentável hoje requer a combinação de mudanças técnicas, sociais e ambientais, uma vez que estas estão profundamente relacionadas. Na operacionalização do desenvolvimento sustentável, é necessário garantir qualidade de vida para as populações locais, removendo obstáculos políticos e institucionais à sua inserção social, garantindo a sua participação nas estratégias de desenvolvimento e assegurando a manutenção do estoque de capital natural (AGRAWAL; 2001; EKINS et al., 2003; IPEA, 2010).

Neste sentido, Sachs (1986; 1993; 1997; 2008) acredita que o desenvolvimento sustentável se constitui em um conceito dinâmico, no qual estão internalizadas as crescentes necessidades das populações humanas, por meio de oito dimensões:

- 1) sustentabilidade social: tem por objetivo a melhoria da qualidade de vida da população. Para o caso de países com problemas de desigualdade e inclusão social, implica a adoção de políticas e a universalização de atendimento a questões, como saúde, educação, habitação e seguridade social.
- 2) sustentabilidade econômica: refere-se a uma gestão eficiente dos recursos em geral e caracteriza-se, pela regularidade de fluxos do investimento público e privado. Implica a avaliação da eficiência, por processos macro sociais.
- 3) sustentabilidade ecológica: ocorre mediante a intensificação de usos de processos que imponham a redução do volume de substâncias poluentes, por meio da adoção de políticas de conservação de energia e recursos, da reciclagem, da substituição por recursos renováveis abundantes e inofensivos e do desenvolvimento de tecnologias capazes de gerar um nível mínimo de resíduos e de alcançar um máximo de eficiência em termos dos recursos utilizados.
- 4) sustentabilidade cultural: abarca soluções específicas que possibilitem a continuidade cultural, contemplando-se a região, a sua cultura e o seu ecossistema.
- 5) sustentabilidade espacial: a problemática ambiental é ocasionada, muitas vezes, por uma distribuição espacial desequilibrada de assentamentos humanos e da concentração de atividades econômicas; traz a necessidade de se criar uma configuração territorial mais equilibrada, de se estabelecer uma rede de reservas da biosfera, para proteger a diversidade biológica e, ao mesmo tempo, ajudar a população local a manter seu bem-estar.
- 6) sustentabilidade ambiental: relaciona-se à capacidade de suporte, resiliência e resistência dos ecossistemas, em face das agressões antrópicas.

- 7) sustentabilidade política nacional: está baseada na democracia e no respeito aos direitos humanos, de modo que o Estado implemente um projeto nacional em parceria com todos os agentes ambientais.
- 8) sustentabilidade política internacional: incide na aplicação do princípio da precaução na gestão dos ativos ambientais, assim como garantir a paz entre as nações e promover a cooperação internacional nas áreas financeiras, de ciência e tecnologia.

Percebe-se, assim, que o conceito de desenvolvimento sustentável abarca uma nova consciência, observando os limites e as fragilidades dos ecossistemas globais, focalizando o desenvolvimento socioeconômico com o equilíbrio ecológico, orientando-o para a satisfação das necessidades básicas da população humana (BLAKE, 1999; AGRAWAL; 2001; JÄNICKE, 2008).

O desenvolvimento sustentável tem, como objetivo, relacionar economia e ecologia, ao passo que o processo interliga ecologia e sociedade e, como ação organizacional, exige a vinculação entre economia, ecologia e sociedade (LÉLÉ, 1991; OSORIO, LOBATO; CASTILLO, 2005). Neste sentido, destaca-se que o desenvolvimento referido busca a soma dos equilíbrios dos sistemas sociais, econômicos e ambientais, bem como um equilíbrio maior, composto por todas as interações entre esses sistemas (DYLLICK; HOCKERTS, 2002; KAPTEIN; WEMP, 2002; JIMÉNEZ HERRERO, 2000).

Na abordagem atual, o desenvolvimento sustentável sugere qualidade em vez de quantidade, com a redução do uso de matérias-primas e produtos, e o aumento da reutilização e da reciclagem, (WCED, 1987; GRIMBERG, BLAETH, 1998; MASKELL; MALMBERG, 1999; VAN MARREWIJK, 2003; BELLEN, 2007).

Neste cenário, com a publicação de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2008, o IBGE dá continuidade à série, iniciada em 2002, em Johannesburgo. As informações sobre a realidade brasileira estão divididas nas dimensões ambiental, social, econômica e institucional (IBGE, 2009).

A dimensão institucional trata das ações públicas para com a sociedade; e a econômica é analisada por meio de aspectos macro e microeconômicos. Os aspectos macroeconômicos são verificados através do bem-estar econômico da sociedade, da região ou do país. Já os aspectos microeconômicos estão associados aos resultados econômico-financeiros alcançados pela empresa. Assim, os efeitos econômicos são relativamente fáceis de prever, pois há uma grande quantidade de instrumentos desenvolvidos para isso, e as empresas inovadoras sabem como usá-los.

A dimensão social refere-se à melhoria do bem-estar individual e da sociedade, resultado do crescimento do capital social; e a dimensão ambiental trata das questões de preservação dos recursos naturais, da redução do volume de resíduos e poluição, assim como do impacto ambiental negativo, causado ao meio ambiente. Os efeitos sociais e ambientais são mais difíceis de serem avaliados previamente, pois envolvem mais variáveis, incertezas e interações. Por isso, o que mais se observa é a continuidade do entendimento convencional acompanhado de um discurso que incorpora a temática do desenvolvimento sustentável que fica apenas na boa intenção, quando não é um meio de se apropriar de uma ideia que está ganhando importância para a população e os formadores de opinião (BARBIERI, et al., 2010).

O atendimento das três dimensões da sustentabilidade pressupõe mudanças no processo decisório e na estrutura organizacional, de forma a torná-los mais flexíveis, para lidar com as novas demandas surgidas em função de exigências ambientais e sociais. Entretanto, a proposta desta Tese abordará a dimensão ambiental (ecológica), pois estará diretamente relacionada às práticas ambientais adotadas nas inovações de produto e processo das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha. Ressalta-se, contudo, que a utilização dos conceitos relacionados às dimensões, social, econômica e institucional, utilizadas pelo IBGE, servem como guia para iniciar a pesquisa, e, portanto, não compreendem a base conceitual e indicadores deste estudo.

2.3.1 Dimensão ambiental

Na literatura, os debates a respeito da dimensão ambiental da sustentabilidade consideram principalmente os aspectos que tangem aos recursos naturais renováveis, aos impactos causados no meio ambiente e às ações ambientais utilizadas pelas organizações.

Nas décadas passadas, as preocupações com a poluição e o meio ambiente eram em nível local. Atualmente, em consequência da globalização, do vertiginoso desenvolvimento industrial, bem como da melhoria dos meios de comunicação, elas são percebidas e evoluíram para um nível mundial. Neste contexto, uma degradação ambiental que ocorra em algum local específico do planeta poderá prejudicar todo o ecossistema local, e alguns resultados negativos também poderão ser sentidos em biomas distantes (SCHMIDHEINY, 1992; ROSENBLOOM, 2001; HOFFMAN, 2001).

Segundo Maimon (1994), transcendem as fronteiras nacionais as preocupações com os riscos ambientais, tais como: i) a contaminação da água, do ar, do solo e das cadeias alimentares; o efeito estufa; ii) a explosão demográfica; e, iii) a diminuição da biodiversidade.

Ainda, conforme a autora, os meios de comunicação aceleraram a sensibilização da sociedade para a problemática dos desastres ecológicos, sendo divulgados simultaneamente quando acontecem.

Para Dias (2006), nas últimas décadas, é que se agravou o problema ambiental no planeta, devido à intensificação da industrialização e o consequente aumento de intervenção do homem na natureza. A Revolução Industrial e a expansão dos parques industriais incentivaram o crescimento econômico, preponderando, portanto, a produção em massa de bens que possibilitassem à população uma melhor qualidade de vida. Com o crescente aumento na população, que demandava um número cada vez maior de bens e alimentos, deu-se a necessidade da intensificação da produção, e este fenômeno proporcionou um desenvolvimento industrial que se intensifica continuamente (NASCIMENTO; LEMOS; MELO, 2002; PUTNAM; LEONARDI; NANETTI, 2002).

Durante muitos anos, a questão ambiental foi percebida como algo que não fazia parte do contexto organizacional. As empresas eram vistas como instituições econômicas que se preocupavam em resolver problemas econômicos (o que produzir, como produzir e para quem produzir) e percebiam a relação com o meio ambiente como uma ameaça externa à lucratividade e às práticas empresariais estabelecidas.

A pesquisa, realizada por Zhang et al. (2008) em 89 empresas de Wujin (Jiangsu-China), avaliando o desempenho da gestão ambiental corporativa, destaca que as empresas chinesas preferem pagar a taxa de emissão e multa, em vez de promover a *performance* da gestão ambiental. Entretanto, a pesquisa realizada por Jabbour et al. (2012) em 75 empresas do setor automotivo brasileiro, enfatiza que a gestão ambiental influencia positivamente o desempenho das operações de empresas do setor automotivo, com foco no segmento de autopeças e componentes automotivos. Coerentemente, a pesquisa, realizada por Kassinis e Soteriou (2003) em 104 empresas da indústria hoteleira na União Europeia, ressalta que o uso de práticas de gestão ambiental está positivamente relacionado ao seu desempenho, através da satisfação e fidelização do cliente.

Para Corazza (2003), a partir de meados da década de 90, inicia uma nova fase histórica de integração das questões ambientais nas organizações, este período traz algumas características assinaladas, entre elas: i) a introdução progressiva de uma perspectiva de sustentabilidade; ii) a proliferação dos engajamentos coletivos; iii) a maior interação entre as esferas pública e privada; e iv) o maior envolvimento da sociedade civil organizada.

Neste cenário, as empresas passam a voltar as suas atividades e ações em direção ao desenvolvimento sustentável. Visualiza-se que tudo que é feito gera uma variedade de

impactos diretos e indiretos dentro e fora da organização, atingindo consumidores, colaboradores a comunidade e o meio ambiente (MAKOVER, 1994; HOBEN, 1995; BOTSFORD; CASTILLA; PETERSON, 1997; PALERM, 2000; MIHALIČ, 2000; YORK; ROSA; DIETZ, 2003).

O novo contexto econômico caracteriza-se com uma rígida postura de clientes, voltada à expectativa de interagir com organizações ecologicamente responsáveis (KASSINIS; SOTERIOU, 2003; MAY; LUSTOSA; VINHA, 2003; TACHIZAWA; ANDRADE, 2008). Nas organizações, os dilemas ambientais entram em voga, com as pressões exercidas pelos *stakeholders* (governo, clientes, fornecedores, acionistas, organizações não-governamentais), representando uma necessidade emergente da sociedade contemporânea (DIAS, 2006; NILSON, 1998).

Tendo em vista a evolução da sociedade para uma consciência ambiental, as organizações passaram a adotar uma postura diferente daquela voltada apenas para a obtenção do lucro máximo (TACHIZAWA, 2004). Assim, torna-se essencial que as empresas assumam não só o papel de produtoras de bens e serviços, como também se tornem responsáveis pelo ambiente no qual estão inseridas (ADGER; 2000; ALMEIDA, 2002; FISCHER, 2004).

Coerentemente, foram desenvolvidas novas ferramentas gerenciais ou adaptados sistemas de gestão já existentes, para dar uma abordagem mais efetiva ao problema, de modo que a questão ambiental passou a ser encarada como uma área estratégica dentro das organizações (HOBEN, 1995; MIHALIČ, 2000; DEL BRÍO; FERNÁNDEZ; JUNQUERA, 2002; PREUSS, 2005; TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

Para Fischer (2004), recentemente, ganhou força a concepção de responsabilidade ambiental como vetor estratégico organizacional. As empresas já perceberam que o respeito ao meio ambiente e a valorização do homem estão entre os principais fatores que se refletem diretamente em seu sucesso, como forma de se obter vantagem competitiva no mercado (SHARMA; VREDENBERG, 1998; BERRY; RONDINELLI, 1998; PORTER; KRAMER, 2002; LEE, 2009).

A dimensão ambiental surge, assim, como alternativa viável, que permite manter os objetivos capitalistas, incorporando as questões ambientais ao modelo econômico de desenvolvimento (VAN BELLEN, 2007). Desta forma, a dimensão ambiental pode se tornar uma nova estratégia de negócios, uma vez que proporciona um diferencial competitivo, atraindo os segmentos mais exigentes e ambientalmente conscientes da sociedade.

2.3.2 Ambientalismo empresarial

Existem quatro níveis distintos em que a empresa desenvolve a sua gestão e atende as demandas ambientais, conforme Kinlaw (1997), sendo eles: i) cumprimento de leis: raras são as iniciativas ambientais, que não sejam defensivas e centradas em não ter problemas legais, atendendo o que as leis exigem; ii) iniciativas não integradas: as empresas atendem às leis, implementam programas ambientais, que abarcam: redução de resíduos, redução de energia, tratamento de efluentes e tratamento de gases que provocam o efeito estufa, bem como implantam procedimentos de auditoria e iniciam o envolvimento das pessoas nos processos; iii) planos e iniciativas ambientais integradas: a empresa busca o desempenho sustentável, com investimentos, projetos de melhorias, sistemas rotineiros de auditoria, emissão de relatórios e parcerias com outras empresas e/ou governo para solução de problemas; iv) desempenho sustentável, responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável: estão completamente integrados a todos os processos da empresa, quando as decisões empresariais são tomadas após a análise dos impactos ambientais.

Van Marrewijk (2003) sugere que as empresas podem estar hierarquizadas em seis diferentes padrões de alcance e desenvolvimento da sustentabilidade organizacional, sendo eles:

- 1) pré-sustentabilidade organizacional: não se observa qualquer ambição para se alcançar a sustentabilidade organizacional. Entretanto, algumas ações, consideradas como sustentáveis, podem ser iniciadas, quando exigidas por pressões externas (legislações e/ou consumidores). Um monitoramento rígido e o aprimoramento são necessários para que a empresa possa desenvolver o que entende sobre sustentabilidade organizacional;
- 2) sustentabilidade organizacional, em conformidade com a legislação: consiste na provisão de bem-estar para a sociedade dentro dos limites previstos por normas legais. A motivação para a sustentabilidade organizacional, em conformidade com a legislação, está em compreendê-la como uma obrigação ou um comportamento correto;
- 3) sustentabilidade organizacional orientada pelo lucro: é caracterizado por uma integração dos aspectos sociais, éticos e ecológicos nas operações realizadas pelas organizações (processos de tomada de decisões), desde que tal opção contribua com algum retorno financeiro para a empresa. A motivação para a sustentabilidade

organizacional, orientada pelo lucro, acontece apenas, se for rentável para a empresa;

- 4) sustentabilidade organizacional consciente: emerge um interesse por equilibrar questões econômicas, sociais e ecológicas, todas inseridas em um mesmo patamar de importância. As iniciativas, relacionadas a essa sustentabilidade organizacional, vão além das conformidades legais e não se limitam às preocupações sobre os lucros. A motivação para a sustentabilidade organizacional consciente está no potencial humano, na responsabilidade social das empresas e no cuidado com o planeta;
- 5) sustentabilidade organizacional sinérgica: busca soluções funcionais bem elaboradas e que criem valor nos escopos econômicos, sociais e ecológicos. A *performance* é evidenciada por diferentes índices de desempenhos organizacionais, os quais são conquistados por uma abordagem de ganho mútuo, em que há participação dos *stakeholders* mais relevantes da cadeia de relacionamento da organização. A motivação para a sustentabilidade organizacional sinérgica está em reconhecer a sustentabilidade como um fenômeno importante por si só, especialmente, por ser compreendida como uma ação inevitável para o progresso da organização;
- 6) sustentabilidade organizacional holística: está extremamente integrada em cada um dos aspectos envolvidos aos processos de gestão e objetiva contribuir para a qualidade, a manutenção e a continuação da vida de todos os seres e instituições, tanto no presente quanto no futuro. A motivação para a sustentabilidade organizacional holística está em observar a sustentabilidade como a única alternativa de resposta à crise do meio ambiente. Sendo assim, as pessoas e as organizações possuem uma responsabilidade universal para com todos os outros seres vivos do planeta.

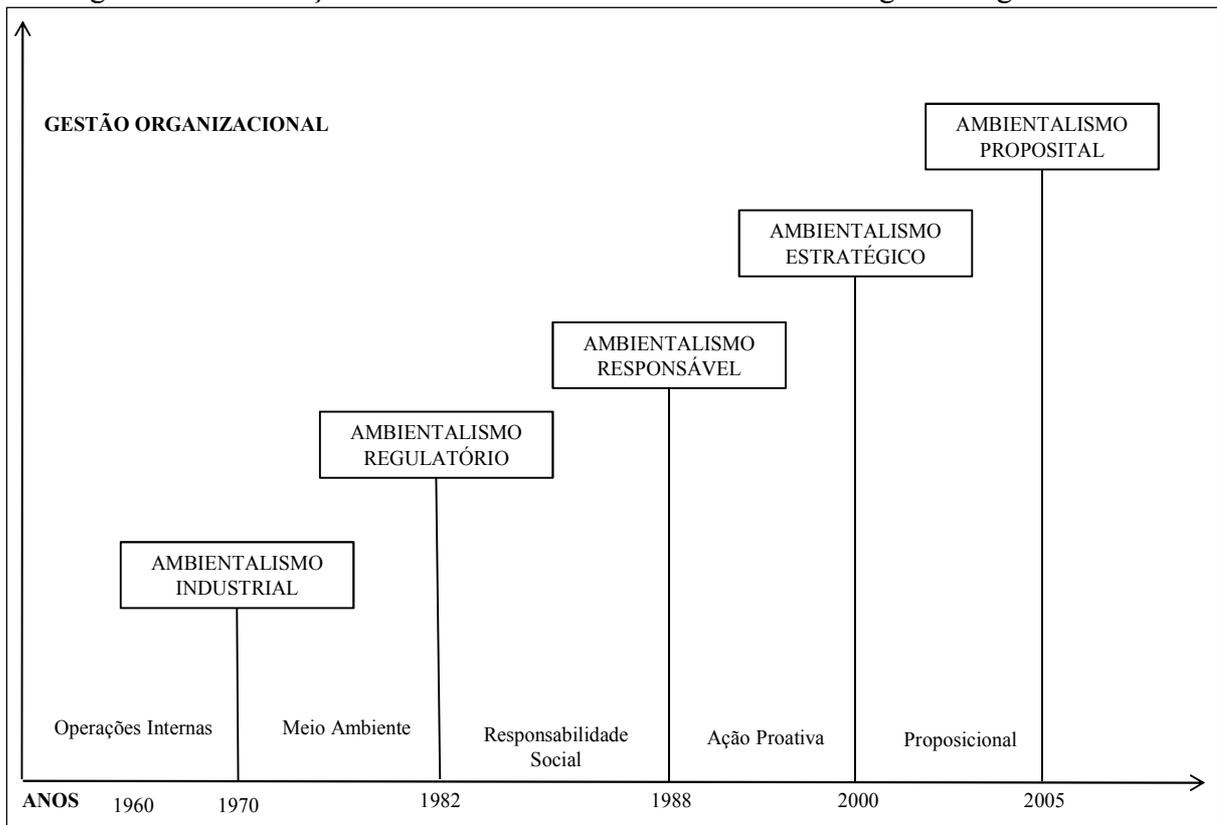
Neste contexto, de acordo com Hoffman (2001), Gonçalves-Dias (2009) e Willard (2005), existem cinco momentos diferentes na história do ambientalismo corporativo, caracterizados pelo realinhamento de interesses dentro do campo organizacional:

- 1) ambientalismo industrial (1960-1970): resolução interna de problemas como um adjunto da área de operações. Cada organização concebia o seu modelo de gestão ambiental sem um modelo externo. A pressão dos ambientalistas não influenciava as decisões empresariais;

- 2) ambientalismo regulatório (1970-1982): conformidade com as regulamentações, com a imposição externa de novas leis ambientais mais rigorosas. Verificam-se a normatização dos modelos de gestão ambiental, bem como os ambientalistas em conflito com os empresários;
- 3) ambientalismo como responsabilidade social (1982-1988): as organizações buscam incorporar normas ambientais como sinal de responsabilidade social. Emerge a redução de poluição e minimização de resíduos, conduzidos por associações de indústrias e iniciativas voluntárias. A pressão dos ambientalistas toma força sobre as corporações;
- 4) ambientalismo estratégico (1988-2000): integração de estratégias ambientais proativas em resposta ao grupos de interesse e da ação dos competidores. Governos, ONGs e empresas apresentam-se com poderes equilibrados, e questões ambientais são incorporadas a produtos e processos;
- 5) ambientalismo de propósito, consciente (após 2000): a empresa adota as práticas de sustentabilidade ambiental, porque entende que não faz sentido contribuir para um mundo insustentável. As iniciativas de sustentabilidade não chegam ao conselho de administração, mas emanam dele. Há compromisso com o bem-estar dos indivíduos, da empresa, da sociedade e do ambiente, contribuindo, assim, para um planeta sustentável.

A Figura 21 apresenta as fases da mudança no foco da sustentabilidade ambiental na gestão organizacional do meio empresarial desde a década de 60.

Figura 21 – Mudança do foco da sustentabilidade ambiental na gestão organizacional



Fonte: Adaptado de Hoffman (2001), Gonçalves-Dias (2009) e Willard (2005)

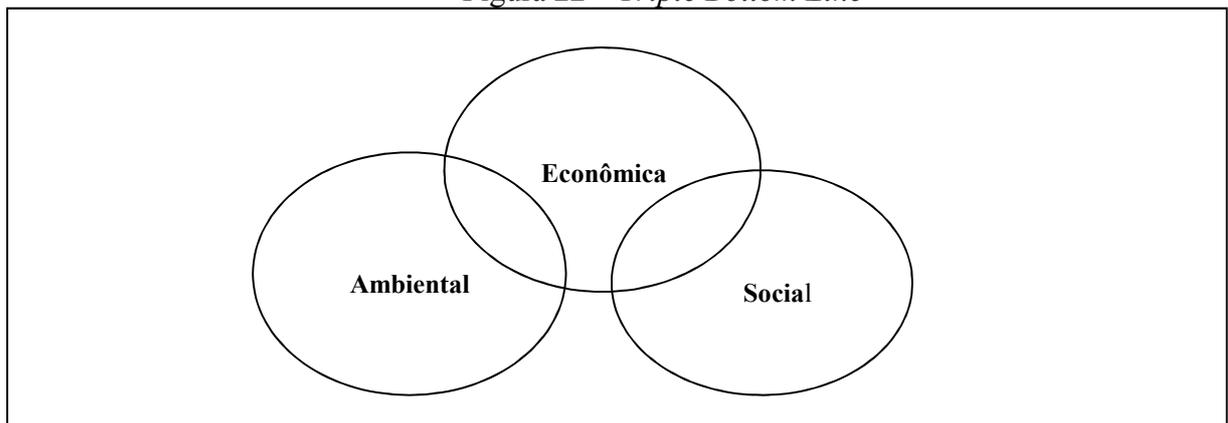
Conforme Hoffman (2001), na década de 60, tem-se o início dos estudos de preocupação ambiental no contexto empresarial, e emergem, inicialmente, soluções institucionais para as questões ambientais. De acordo com autor, na década de 70, a relação entre meio ambiente e empresa era percebida pelos gestores como uma restrição regulatória imposta pelo governo. Já para Dunlap (1993) e Buttel (2000), nesse período, configurou-se a chamada crise ambiental das sociedades industriais modernas, nascendo um novo movimento ambientalista, considerado uma contra força institucional, uma resposta racional e necessária à crise ambiental vigente, que conduziria as práticas ambientais corporativas nas próximas duas décadas.

Na década de 80, a pressão dos grupos ambientalistas tomou força nas estratégias ambientais corporativas. De acordo com Gonçalves-Dias (2009), foi, perante as pressões sociais destes grupos, que os gestores buscaram incorporar normas e práticas ambientais como sinal de responsabilidade social nas organizações. Consoante isso, as organizações começaram a criar departamentos especiais, para tratar das questões ambientais, no intuito de atender aos requisitos da responsabilidade ambiental e social.

Neste sentido, segundo Hoffman (2001), tanto na década de 70 quanto na de 80, as mudanças de práticas ambientais ocorreram em virtude de: i) sanções legais: penalidades civil, administrativas e criminais; e ii) sanções sociais: pressões negativas, protestos, reputação e imagem da empresa. Para Donaire (1999), o que se percebeu, nessa época, nas empresas brasileiras, é que a interiorização da questão ambiental foi fruto, primeiramente, de influências externas, provenientes da legislação ambiental e das pressões exercidas pelas comunidades nacional e internacional que, conseqüentemente, repercutiram internamente nas organizações.

Nascimento, Lemos e Melo (2002) ressaltam que a mudança de postura empresarial no âmbito das questões ambientais passou por um estágio reativo, que visa, quase que unicamente, ao cumprimento de exigências legais, seguido por um estágio proativo, no qual as atitudes vão além das conformidades legais, de caráter inovativo e de liderança. Nesse último estágio, pressupõe-se que a empresa gere resultados econômicos, sociais e ambientais. Corroborando com o conceito *Triple Bottom Line* (Tripé da Sustentabilidade), desenvolvido por Elkington (1999), destaca-se que este representa a sobreposição e a integração de três pilares, quais sejam, o desenvolvimento econômico, a responsabilidade social e a gestão ambiental, como direcionadores do desenvolvimento sustentável (Figura 22), compreendendo *People, Planet and Profit* (pessoas, planeta e lucro).

Figura 22 – *Triple Bottom Line*



Fonte: Adaptado de Elkington (1999)

No conceito de caráter proativo, Schaltegger (2002) propõe que os ecoempreendedores visualizam a tensão entre as suas ideias pessoais, a fronteira econômica e o contexto social, como uma fonte de criatividade. A proposta é, portanto, empreender de forma sustentável, utilizando inovações ligadas às práticas ecologicamente corretas. No âmbito da

sustentabilidade, o ecoempreendedorismo não opera de maneira isolada, sendo influenciado pelo fator econômico e pela estrutura social e, em consequência, acaba influenciando estes também (WALLEY; TAYLOR, 2002).

Na década de 90, a realidade do ambientalismo dentro das organizações tornou-se mais complexo que a simples conformidade com as leis ou a responsabilidade social. Conforme Porter e Kramer (2002), as empresas iniciaram a integrar o meio ambiente nas suas estratégias de negócios, emergindo um novo e estratégico paradigma ambiental, denominado ambientalismo estratégico.

De acordo com Hoffman (2001), o desenvolvimento do ambientalismo corporativo, como parte estratégica dos negócios, é uma das mais expressivas mudanças que passaram a ocorrer nos mercados no início do século XXI. As ações na área ambiental se tornaram proativas e passaram a ser compreendidas como inovações inerentes à estratégia competitiva das organizações, necessitando de pesquisa e de desenvolvimento de produtos e processos sustentáveis (FERNÁNDEZ; JUNQUERA; ORDIZ, 2003; PLACET; ANDERSON; FOWLER, 2005).

O tratamento das questões ambientais, como estratégia, segundo Coral (2002), traz para a empresa vantagens na identificação de novas oportunidades de negócios, através da utilização de seu desempenho ambiental, como fonte de vantagem competitiva, auxiliando-a na aquisição de uma postura cada vez mais proativa. Neste sentido, Tachizawa (2004) assevera que a inclusão da gestão ambiental, como componente do planejamento estratégico, já tem influenciando as decisões a longo prazo, em diversas organizações de grande porte. As que tomarem decisões estratégicas integradas à questão ambiental conseguirão significativas vantagens competitivas, redução de custos e incremento nos lucros a médio e longo prazo (BOWEN, 2000; LINTON; KLASSEN; JAYARAMAN, 2007; TACHIZAWA; ANDRADE, 2008).

No contexto brasileiro, as preocupações ambientais dos empresários estavam influenciadas por três grandes forças, sendo elas: governo, sociedade e mercado, os quais interagem reciprocamente (BARBIERI, 2004). Competitividade econômica e proteção ao meio ambiente estariam, portando, se tornando entrelaçadas. O que anteriormente era conduzido por pressões que estavam fora das organizações seria agora direcionado por interesses que existem dentro do ambiente econômico, político, social e mercadológico das empresas.

A adoção de uma postura ambiental proativa por parte das organizações deve se refletir em transformações da cultura organizacional, da gestão de recursos humanos e das

competências organizacionais nessa área. A cultura organizacional e a gestão de pessoas tornam-se elementos de sucesso para a conquista de padrões ambientais superiores, pois o sucesso de programas ambientais demanda que os funcionários recebam treinamento e conscientização adequados referentes ao tema em questão (FERNÁNDEZ; JUNQUERA; ORDIZ, 2003; GOVINDARAJULU; DAILY, 2004).

Assinala-se ainda que, a partir do ano 2000, as organizações vêm implementando estratégias de negócios integradas, incorporando a sustentabilidade em suas estratégias e percebendo oportunidades para obter vantagens competitivas. Emergem motivações diferentes, partindo do fundador/*Chairman/ Chief Executive Officer* (CEO) da empresa, o qual tem um grande compromisso com o bem-estar dos indivíduos, da empresa, da sociedade e do ambiente. Aquele que detém esse cargo deverá estar consciente de que esse é o comportamento correto, contribuindo, então, para um planeta sustentável (WILLARD, 2005).

Neste cenário, as organizações também contam com a utilização de diretrizes para a elaboração de relatórios de sustentabilidade. A estrutura desses relatórios estabelece os princípios e os indicadores de desempenho, que podem ser usados, para medir e relatar tanto o desempenho econômico quanto o ambiental, além do social (KOLK, 2003). Como principal benefício, tem-se o fornecimento de um quadro autoavaliativo, com destaque para as áreas de melhoria. Desta forma, são levados em consideração vários órgãos que estabelecem indicadores de desempenho ambiental, sendo eles: o Instituto Ethos (INSTITUTO ETHOS, 2011), o Índice *Dow Jones Sustainability World Indexes* (DJSI, 2011), o *International Institute for Sustainable Development* (IISD, 2011) e a *Global Reporting Initiative* (GRI, 2011).

O Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social, criado em julho de 1998, trata-se de uma organização sem fins lucrativos, caracterizada como OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público). Ele traz uma série de indicadores, entre eles: i) valores; ii) transparência e governança; iii) público interno; iv) meio ambiente; v) fornecedores; vi) consumidores e clientes; vii) comunidade; viii) governo; e ix) sociedade. Os indicadores em comento servem como um instrumento de autoavaliação e aprendizagem de uso essencialmente interno da empresa. Então, a que estiver interessada em avaliar as suas práticas de responsabilidade ambiental e social, comparando-se a outras empresas, poderá responder os Indicadores Ethos e verificar quais os pontos fortes da gestão e as oportunidades de melhoria da empresa em relação ao assunto que é objeto deste estudo (INSTITUTO ETHOS, 2011).

Lançado em 1999, o Índice *Dow Jones Sustainability World Indexes (DJSWI)* avalia e seleciona a *performance* das instituições públicas e privadas mundiais, que têm ações na bolsa de valores. Considera não apenas o seu aproveitamento financeiro, mas, principalmente, a qualidade e a melhoria contínuas de gestão que deve integrar a atuação ambiental e social, como forma de sustentabilidade a longo prazo. O referido índice está pautado em um questionário de 109 perguntas que aborda, entre outros temas (DJSI, 2011): i) sustentabilidade; ii) governança corporativa; iii) gestão da marca e risco; iv) mudança climática; v) exigências a fornecedores; e vi) gestão de projetos sociais.

A *Global Reporting Initiative (GRI)* é uma organização baseada em rede, pioneira no quadro mundial de relatórios de sustentabilidade e, atualmente, trata-se do relatório de sustentabilidade mais utilizado no mercado. A sua estrutura estabelece os princípios e os indicadores de desempenho que as organizações podem usar, para medir, relatar e divulgar contas para *stakeholders* internos e externos a ela, buscando descrever os impactos econômicos, ambientais e sociais conhecidos, como *Triple Bottom Line* (ELKINGTON, 1999; WILLARD, 2002; GRI, 2011).

Na GRI, a dimensão ambiental da sustentabilidade refere-se aos impactos da organização nos sistemas naturais vivos e não-vivos, incluindo ecossistemas, solos, ar e água. Os indicadores da dimensão ambiental abarcam os temas: i) energia; ii) água; iii) biodiversidade; iv) emissões atmosféricas, de resíduos e efluentes; v) produtos e serviços; vi) cumprimento da legislação; vii) transportes; e viii) investimentos ambientais. Esses indicadores englobam o desempenho relacionado à biodiversidade, à conformidade ambiental e a outras informações relevantes, tais como despesas com o meio ambiente e impactos de produtos e serviços (GRI, 2011, 2012).

No que tange à dimensão ambiental, a medida, realizada por meio da Pegada Ecológica, contrasta o consumo dos recursos naturais pelas atividades humanas com a capacidade de suporte da natureza e mostra se os seus impactos no ambiente global são sustentáveis a longo prazo, o que possibilita estabelecer *benchmarks*, estabelecendo comparações entre indivíduos, cidades e nações (BICKNELL et al., 1998; WACKERNAGEL et al., 1999; HABERL; ERB; KRAUSMANN, 2001; FERNG, 2001; GÖSSLING et al., 2002; MONFREDA; WACKERNAGEL; DEUMLING, 2004).

A Pegada Ecológica também vem sendo promovida como uma ferramenta de planejamento da sustentabilidade, que estima o tamanho do impacto de uma população ou atividade sobre a natureza, entretanto a sua implicação para políticas públicas e planejamento vem sendo reconhecida, levando diversos países e municípios a colocar em prática e

monitorar as suas agendas de desenvolvimento sustentável (VAN DEN BERGH; VERBRUGGEN; 1999; HANLEY et al., 1999; ANDERSSON; LINDROTH, 2001).

Os indicadores de desempenho ambiental e a Pegada Ecológica podem ser, portanto, entendidos como parâmetros que fornecem informações a respeito de uma atividade ou um cenário, em relação aos fatores ambientais (consumo de água e de energia, geração de resíduos, entre outros), a partir dos quais se possibilita a realização de análises, conclusões e tomadas de decisões estratégicas (NORTON; COSTANZA; BISHOP, 1998; KELLERT et al., 2000; PHILLIS; ANDRIANTIATSAHOLINIAINA, 2001; SCHALTEGGER, 2002; SIKDAR, 2003; KRAJNC; GLAVIC, 2005; LABUSCHAGNE; BRENT; ERCK, 2005; SEARCY; KARAPETROVIC; MCCARTNEY, 2005, GRI, 2012).

No Brasil, percebe-se que, muitas vezes, a preocupação das organizações não reside apenas em adotar práticas sustentáveis, mas também, em divulgá-las como forma de atestar as ações perante os *stakeholders*. As práticas ambientais são ferramentas que atestam as ações ambientais das empresas, para consumidores, fornecedores, acionistas e agências governamentais (NILSON, 1998).

A sua aplicação pode atuar como diferencial, sobretudo nas organizações de micro e pequeno porte, já que se destacam, pela sua importância dentro da economia, visto serem responsáveis por significativa parte da geração de empregos, renda e circulação de capital (SIMECS, 2012). Diante do exposto, vale ressaltar ainda a importância de incorporar o ambientalismo empresarial, de traçar estratégias potencialmente inovadoras e de integrar os objetivos de negócio e as práticas ambientais, viabilizando resultados econômicos e respeito ao meio ambiente.

2.3.3 Práticas ambientais

A utilização de práticas ambientais está positivamente relacionada à diminuição dos insumos utilizados na produção, ao aumento da produtividade e, conseqüentemente, ao aumento de competitividade e à melhoria do desempenho organizacional (SMITH; WISHNIE, 2000; MATSON et al., 1997; SINDING, 2000; HARRINGTON; KNIGHT, 2001; SIMPSON; KOTHERS, 2002; PREUSS, 2005; HANDFIELD; SROUFE; WALTON, 2005; LASH; WELLINGTON, 2007; HENRI; JOURNEAULT, 2008).

Contudo, um emergente consenso de pesquisas ressalta que há resultados positivos correlacionando a adoção de práticas ambientais à performance organizacional, principalmente em organizações ambientalmente proativas (BOWEN et al., 2002;

FERNÁNDEZ; JUNQUERA; ORDIZ, 2003; KASSINIS; SOTERIOU, 2003; SHARMA; HENRIQUES, 2005; HAMED; MAHGARY, 2004; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006).

As práticas ambientais colaboram, pois, para uma melhor qualidade e menor custo de produção, bem como menor poluição. Para tanto, o investimento ecológico é visto como uma oportunidade de gerar novos negócios e novos nichos de mercado (KOLK; MAUSER, 2002; MOURA, 2004; VALLE, 2004; DIAS, 2006). De acordo com Gupta (1994), as práticas ambientais podem ser classificadas em dois grupos: i) práticas relacionadas aos produtos: buscam a eliminação de poluentes e materiais perigosos, reduzindo o consumo de recursos na produção, assim como o seu uso nos produtos ou na sua destruição ou desmontagem elevam a reutilização e a reciclagem; e ii) práticas relacionadas aos processos: foco no desenvolvimento e na implementação de uma maior consciência na produção, nos métodos e nos processos operacionais.

Atualmente, no contexto organizacional, as práticas ambientais, relacionadas a produtos e processos, contribuem para o desenvolvimento sustentável, proporcionando às empresas maior sustentabilidade ambiental e estabilidade econômica. Sendo assim, as organizações podem minimizar os impactos ambientais, fazendo uso dessas metodologias, tais como: Sistema de Gestão de Resíduos (SGR), Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), Sistema de Gestão Ambiental (SGA), Certificação ISO 14001, Análise do Ciclo de Vida (ACV), Produção mais Limpa (P+L), Ecologia Industrial (EI), Simbiose Industrial (SI), Reciclagem, entre outras (FRESNER, 1998; CRAMER, 1998; SINDING, 2000; BURSTRÖM; KORHONEN, 2001; HAMED; MAHGARY, 2004; NIEDERL-SCHMIDINGER; NARODOSLAWSKY, 2008; NIELSEN, 2007; HICKS; DIETMAR, 2007; SHIN et al., 2008; KEMP; PEARSON, 2008; CANIELSA; ROMIJNB, 2008; SCHOT; GEELS, 2008; ALPERSTEDT; QUINTELLA; SOUZA, 2010; BARBIERI et al., 2010; POTTS, 2010; CESCHIN; VEZZOLI, 2010; GUY, 2010; VAN BERKEL, 2010; BONILLA et al., 2010).

Segundo a Norma Brasileira NBR 10.004, resíduos sólidos são os que se encontram nos estados sólidos e semisólidos ou semilíquido (com conteúdo líquido insuficiente para que esse possa fluir livremente) e resultam de atividades industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, serviços gerais e de varrição (BRASIL-ABNT, 2004). Ficam incluídos nessa definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os que são gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, além de determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede de esgoto ou corpos de água.

No que concerne à legislação de resíduos sólidos, tanto no Brasil quanto na Europa e Estados Unidos, o responsável pelo gerenciamento dos resíduos é o produtor, o qual tem a responsabilidade de adotar práticas de manejo que impeçam a contaminação do ambiente. Consoante isso, foi sancionada, em 2 de agosto de 2010, a Lei nº 12.305, que cria a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, com o objetivo de incentivar a reciclagem de lixo e o correto manejo de produtos usados com alto potencial de contaminação (BRASIL, 2010). A nova lei estabelece a responsabilidade compartilhada entre a sociedade, as empresas, os governos estaduais, a União e as prefeituras no manejo correto dos resíduos e também proíbe a criação de lixões, onde os resíduos são lançados a céu aberto.

No campo industrial, espera-se que o Sistema de Gerenciamento de Resíduos (SGR) seja agente promotor do efetivo controle de geração e destinação de resíduos industriais nas várias etapas do processamento, com o objetivo de promover a melhoria contínua da qualidade ambiental (SINDING, 2000; ROY; BOIRAL; LAGACÉ, 2001; ANTON; DELTAS; KHANNA, 2004; SHARMA; HENRIQUES, 2005).

Dentre os diversos resíduos produzidos pelas indústrias, encontram-se ainda os efluentes industriais, e estes abarcam características relacionadas à matéria prima processada e ao processo industrial empregado. A falta de tratamento dos efluentes industriais é considerada, por conseguinte, um dos maiores problemas ambientais nas indústrias brasileiras, já que acaba contaminando rios, ecossistema aquático, mananciais de água, alterando a qualidade das águas e provocando a sua poluição (NUNES, 2004).

Os efluentes, decorrentes das atividades industriais, quando adequadamente tratados em Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), tem a maior quantidade possível de poluentes removida, minimizando os efeitos adversos ao ambiente, prevenindo a poluição e mantendo a saúde pública (MAGAT; VISCUSI, 1990; LAMBOLEZ et al., 1994; FERNÁNDEZ et al., 1995; PATOINE et al., 1997; BEAL; MONTEGGIA; GIUSTINA, 2006).

Neste contexto, um tratamento de efluente adequado exige controle do sistema utilizado, bem como remoção da carga tóxica, a qual, muitas vezes, é medida pela redução de DQO (demanda química de oxigênio), DBO (demanda bioquímica de oxigênio), toxicidade, ou outro composto, cuja remoção seja indispensável para a disposição final adequada (UBAY ÇOKGÖR et al., 1998; ARAÚJO et al., 2005; SANTOS et al., 2006).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é a parte do sistema de gestão que compreende a estrutura organizacional, as práticas, as responsabilidades, os procedimentos, os processos e os recursos, com o propósito de aplicar, elaborar, revisar e manter a política ambiental da empresa (BRASIL-ABNT, 1996). O SGA trata-se de um processo voltado a resolver, mitigar

e/ou prevenir os problemas de caráter ambiental, envolvendo o comprometimento da alta administração, alinhado à estratégia da corporação (KHANNA; ANTON, 2002; HALKOS; EVANGELINOS, 2002; SIMPSON; KOTHERS, 2002; MARSHALL; CORDANO; SILVERMAN, 2005; DARNALL; JOLLEY; HANDFIELD, 2008).

Coerentemente, a norma internacional ISO 14001 define os requisitos, para estabelecer e operar um SGA, e reconhece que organizações podem estar preocupadas tanto com a lucratividade quanto com a gestão de impactos ambientais. Neste sentido, a ISO 14001 oferece uma gestão de uso e disposição de recursos, reconhecida mundialmente como um meio de controlar custos, reduzir os riscos e melhorar o desempenho das organizações (SEIFFERT, 2008).

A implementação de um SGA com a ISO 14001 não apenas fornece garantias ao meio ambiente, mas também agrega valor à marca e oferece credenciais para a venda de produtos no mercado globalizado que, muitas vezes, exige este atestado ambiental das organizações (WELCH; MORI; AOYAGI-USUI, 2002; ARAÚJO; MOREIRA; ASSIS, 2004; TREVOR, 2007). Segundo Jacobs, Singhal e Subramanian (2010), outra vertente de valorização ocorre, quando organizações anunciam que adotam SGA e ISO 14001, o que tende a gerar incremento no valor das ações comercializadas em Bolsas de Valores.

Já a Análise do Ciclo de Vida (ACV) do produto está voltada para a identificação das práticas de sustentabilidade ao longo de toda a cadeia produtiva, até o fim da vida útil dos produtos (SINDING, 2000; NIEDERL-SCHMIDINGER; NARODOSLAWSKY, 2008). A ACV constitui-se em um elemento essencial para EI, como ferramenta indispensável para o melhor acompanhamento dos ciclos e a identificação de alternativas de interação de processos (ANDREWS, 1999). Trata-se de uma importante ferramenta, utilizada para avaliar o impacto ambiental causado por um determinado produto, justamente por considerar a análise dos custos ambientais do produto desde a matéria-prima até o descarte (ALMEIDA, 2002; BUGANZA; VERGANTI, 2006).

A Produção Mais Limpa (P+L) está voltada à redução sistêmica de resíduos, insumos e emissões, como forma de melhoria da conformidade dos produtos (ALMEIDA, 2002; HICKS; DIETMAR, 2007). De acordo com a Rede Brasileira de Produção Mais Limpa (2011), a metodologia para implementação da P+L segue cinco etapas distintas, sendo elas: i) planejamento e organização; ii) pré-avaliação e diagnóstico; iii) avaliação da P+L; iv) estudo de viabilidade técnica, econômica e ambiental; v) implementação e plano de continuidade.

A P+L trata-se de ações que permitem qualificar a empresa quanto ao emprego eficiente de matérias-primas, insumos e energia durante o processo produtivo. Atua

preventivamente, promovendo uma visão holística dos recursos, produção, economia e meio ambiente, aspectos estes capazes de melhorar a utilização de material e reduzir o consumo de energia e emissão de resíduos (FRESNER, 1998; HAMED; MAHGARY, 2004; KJAERHEIM, 2005; NIELSEN, 2007; SHIN et al., 2008; BONILLA et al., 2010). Além disso, requer a aplicação de conhecimentos específicos, de investimentos em tecnologia e mudanças de atitude das pessoas (BAAS, 1995; 2007; GEISER, 2001; UNEP, 2011).

A EI visa a reduzir a demanda por matérias-primas, água e energia e minimizar os resíduos, devolvidos à natureza (MARINHO; KIPERSTOK, 2001; BURSTRÖM; KORHONEN, 2001; KEMP; PEARSON, 2008). No entanto, enfatiza a sua obtenção através de sistemas integrados de processos, de forma que resíduos ou subprodutos de um processo possam servir como matéria-prima de outro. Difere nesse ponto da P+L, que prioriza os esforços dentro de cada processo, isoladamente, colocando a reciclagem externa entre as últimas opções a serem consideradas (MARINHO; KIPERSTOK, 2001).

A reciclagem trata-se de uma técnica fim de tudo, é o canal reverso em que o produto não retém a sua funcionalidade original, retorna ao ciclo de produção, ou seja, são materiais que foram usados e descartados. A reciclagem não é um conceito novo, e o termo é utilizado desde meados da década de 70, quando a ameaça de um possível racionamento de petróleo surgiu e, junto dela, uma nova e crescente preocupação ambiental (SANTOS et al., 2011).

A reciclagem apresenta muitos benefícios para o meio ambiente, quando comparada a outros processos de disposição final de resíduos, tais como: a incineração, a compostagem, os aterros sanitários, bem como os lixões a céu aberto (GRIMBERG, BLAUTH, 1998; SINDING, 2000; SANTOS et al., 2011; GONÇALVES-DIAS, 2009; FILARDI; SIQUEIRA; BINOTTO, 2011).

Entre as práticas ambientais, encontra-se também a Simbiose Industrial (SI), que possui o seu significado baseado em um princípio, no qual dois ou mais seres de espécies diferentes se associam de forma em que ambos sejam beneficiados (AYRES, 1989). Sendo assim, a SI tem por objetivo integrar as indústrias que operam de forma isolada a operarem de forma coletiva, em cuja cooperação e intercâmbio físico de matéria-prima, resíduos, água e energia resultem em vantagens competitivas. O sucesso da SI depende, portanto, da cooperação, da integração e de possíveis sinergias desenvolvidas entre indústrias, localizadas em uma mesma localidade geográfica (CHERTOW, 2000; 2004; 2007; STARLANDER, 2003).

A Figura 23 apresenta o resumo das diferentes práticas ambientais que foram discutidas neste capítulo e podem ser utilizadas nas organizações, com diversos objetivos em busca da sustentabilidade ambiental.

Figura 23 – Práticas ambientais que primam pela sustentabilidade ambiental na gestão organizacional

Prática Ambiental	Objetivo	Autores
Sistema de Gestão de Resíduos (SGR)	Promover o efetivo controle da geração e destinação de resíduos industriais nas várias etapas do processamento, de acordo com a sua periculosidade e classificação, com o objetivo de promover a melhoria da qualidade ambiental.	Sinding (2000); Roy, Boiral e Lagacé (2001); Anton, Deltas e Khanna (2004); Sharma e Henriques, (2005)
Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)	Tratar adequadamente os poluentes encontrados no efluente, removendo a toxicidade ou outro composto, cuja remoção seja indispensável para a disposição final adequada, minimizando os efeitos adversos ao ambiente e prevenindo a poluição, e conseqüentemente, a saúde pública.	Magat e Viscusi (1990); Lambolez et al. (1994); Fernández et al. (1995); Patoine et al. (1997); Ubay Çokgör et el. (1998); Araújo et al. (2005); Beal, Monteggia e Giustina (2006); Santos et al. (2006)
Sistema de Gestão Ambiental (SGA)	Resolver, mitigar e/ou prevenir os problemas de caráter ambiental, com o objetivo de desenvolvimento sustentável.	Khanna e Anton (2002); Halkos e Evangelinos (2002); Marshall, Cordano e Silverman (2005); Darnall, Jolley e Handfield (2008)
Certificação ISO 14001	Certificar empresas, conforme os requisitos básicos de um Sistema de Gestão Ambiental.	BRASIL-ABNT (1996); Welch, Mori e Aoyagi-Usui (2002); Trevor (2007); Seiffert (2008)
Análise do Ciclo de Vida (ACV)	Avaliar o impacto ambiental causado por um determinado produto, considerando a análise dos custos ambientais do produto desde a matéria-prima até o descarte.	Sinding (2000); Almeida (2002); Buganza e Verganti (2006)
Produção mais Limpa (P+L)	Reduzir o consumo de matérias-primas, insumos e/ou energia durante o processo produtivo, proporcionando benefícios financeiros para a empresa e ambientais para o meio ambiente.	Baas (1995); Fresner (1998); Geiser (2001); Hamed e Mahgary (2004); Kjaerheim (2005); Hicks e Dietmar (2007); Shin et al. (2008); UNEP (2011)
Reciclagem	Na técnica fim de tudo, retornam ao ciclo de produção materiais que foram usados e descartados. Oferece benefícios ambientais ao meio ambiente.	Sinding (2000); Gonçalves-Dias (2009); Filardi, Siqueira e Binotto, (2011)
Ecologia Industrial (EI)	Reduzir o consumo de matérias-primas, insumos e/ou energia durante o processo produtivo, através de sistemas integrados de processos, de forma que resíduos ou os subprodutos de um processo possam servir como matéria-prima de outro.	Marinho e Kiperstok (2001); Burström e Korhonen (2001); Kemp e Pearson (2008)
Simbiose Industrial (SI)	Integrar as indústrias a operarem de forma coletiva, para a cooperação, sinergia e o intercâmbio físico de matéria-prima, resíduos, água e energia resulte em vantagens competitivas.	Ayres (1989); Chertow (2000; 2004; 2007); Starlander (2003)

Fonte: Elaboração própria (2013)

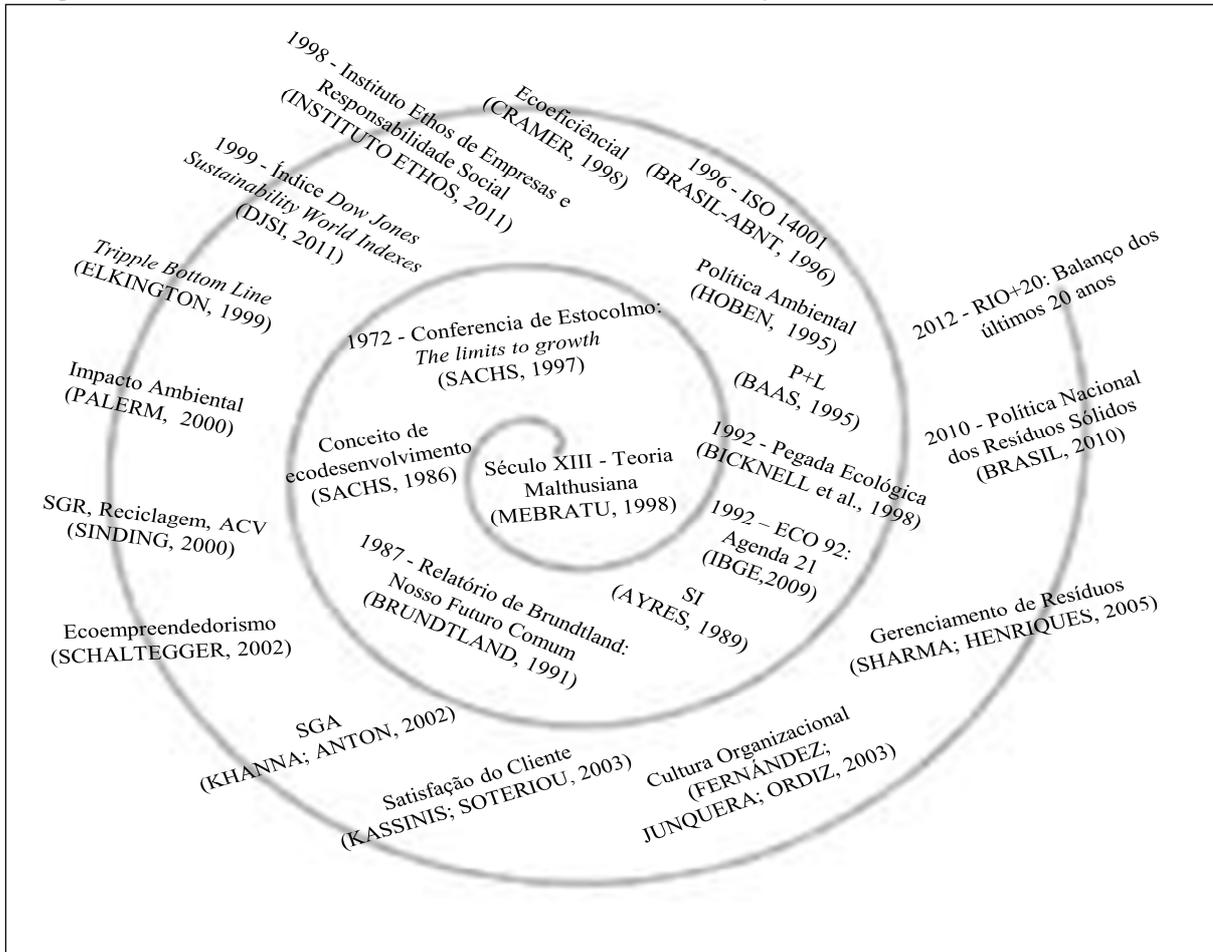
Dando seguimento ao estudo, é apresentado um resumo dos assuntos abordados, que deram a base teórica para o desenvolvimento do tema proposto.

2.3.4 Síntese da revisão da literatura sobre sustentabilidade ambiental

Diante do exposto no capítulo anterior, abordou-se o desenvolvimento sustentável, com foco na dimensão ambiental da sustentabilidade, que concerne ao ambientalismo empresarial. Para tanto, utilizaram-se pesquisas de diferentes fontes, tais como, bibliográfica e a base de dados *Scopus*. Assim, identificou-se um conjunto de obras que contribuíram para a construção dos conceitos, das práticas e ferramentas que visam à sustentabilidade ambiental. Vale ressaltar igualmente que o ambientalismo das organizações pode ser classificado em cinco períodos distintos, conforme a sua sustentabilidade ambiental, sendo eles: i) industrial; ii) regulatório; iii) responsável; iv) estratégico; e v) proposital.

Contudo, emergem diversas práticas ambientais, as quais podem ser utilizadas no desenvolvimento de produtos e em diferentes processos organizacionais, primando para a gestão eficiente no uso de recursos naturais e matérias-primas, bem como no tratamento e destinação final dos resíduos gerados nos processos produtivos. A Figura 24 apresenta a síntese das principais obras que trataram da sustentabilidade ambiental em um processo evolutivo de conceito.

Figura 24 – Síntese da revisão da literatura sobre a evolução da sustentabilidade ambiental



Fonte: Elaboração própria (2013)

No próximo capítulo, são expostos os procedimentos metodológicos empregados nesta pesquisa.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia trata-se da forma global de estruturar um processo de pesquisa, pois abrange desde a busca pelo referencial teórico até a análise e a conclusão final dos dados, limitando a ideia de método aos vários modelos de coleta e análise dos dados (COLLIS; HUSSEY, 2005). Segundo Cooper e Schindler (2011), a aplicação da metodologia de pesquisa possibilita habilidades necessárias, para resolver desafios e problemas de um ambiente de tomada de decisões.

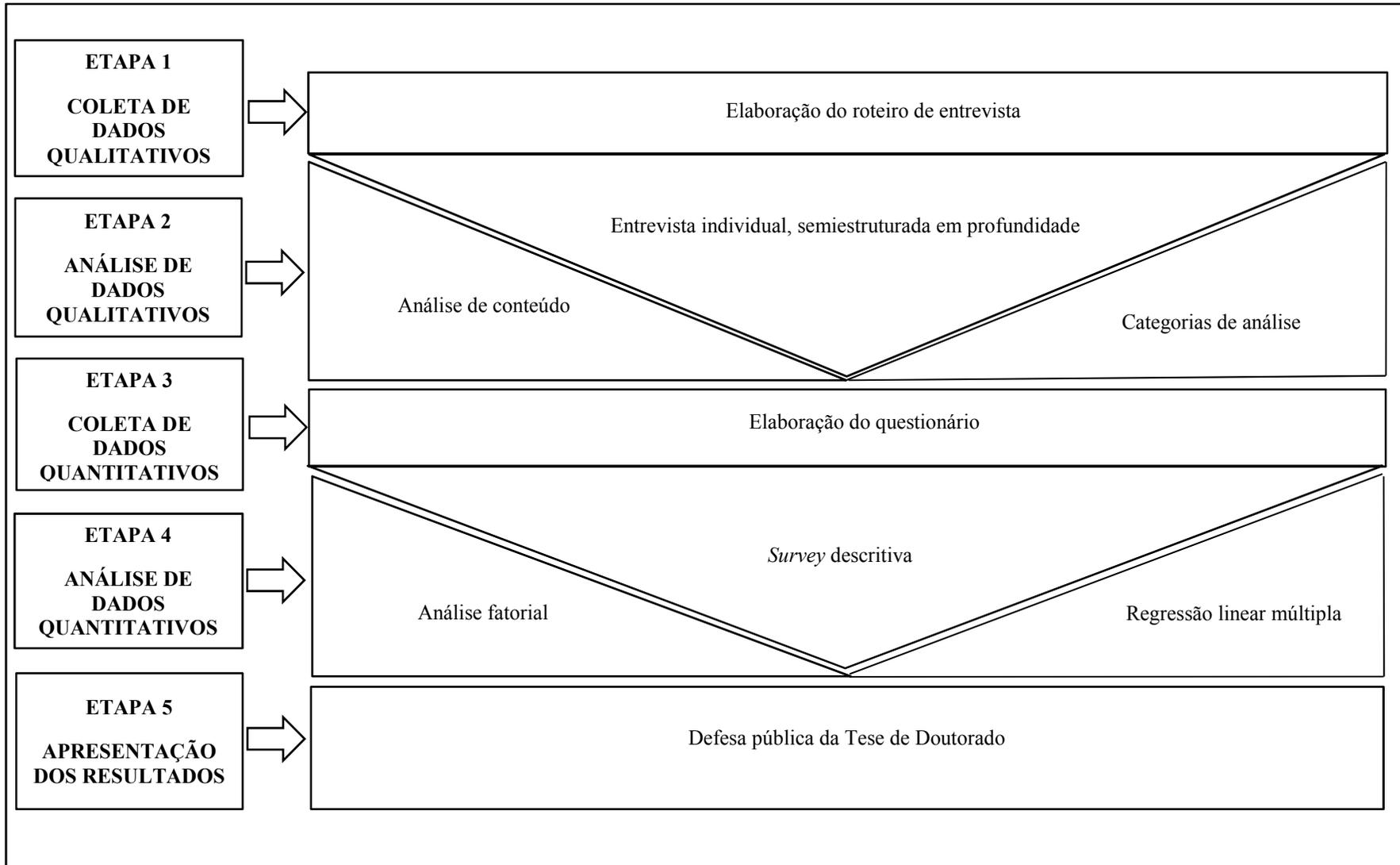
Gibbs (2009) afirma que a metodologia deve ser coerente com a formulação do problema, com os objetivos e as limitações da pesquisa, eis que qualquer projeto de pesquisa pode ser abordado de modo qualitativo e/ou quantitativo, sendo que o qualitativo permite uma avaliação formativa, e o quantitativo, uma avaliação de resultados.

De acordo com Vergara (2009), a pesquisa poderá ser caracterizada em dois critérios básicos: i) quanto aos fins, como sendo exploratória e descritiva; e ii) quanto aos meios de investigação, como sendo uma pesquisa de campo, que recebe suporte da pesquisa documental e bibliográfica, mediante um estudo de casos múltiplos.

Neste contexto, a metodologia adotada para o desenvolvimento da Tese de Doutorado consiste em um estudo de casos múltiplos de duas fases distintas, porém, complementares. A primeira trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória, já a segunda, de uma pesquisa quantitativa de caráter descritivo, visto que se propõe analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo nas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, com a finalidade de contribuir cientificamente, agregando conhecimento a este importante tema. Assim, por meio das técnicas qualitativas, torna-se possível interpretar os resultados, comprovando-os através das técnicas quantitativas (ALVES-MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 1999) que, corroborando com a ideia de Flick (2004), não são opostos incompatíveis que não devem ser combinados.

A Figura 25 apresenta a sequência metodológica das cinco etapas, nas quais a metodologia de pesquisa foi desenvolvida. Na etapa 1, procedeu-se a coleta de dados qualitativos, na etapa 2, a análise e a interpretação dos dados qualitativos coletados; na etapa 3, por meio de uma *Survey*, ocorreu a coleta de dados quantitativos; na etapa 4, analisaram-se os dados quantitativos coletados; e, na quinta e última fase, foram apresentados os resultados da pesquisa.

Figura 25 – Sequência metodológica da pesquisa



Fonte: Elaboração própria (2013)

3.1 ESTUDO DE CASO

A principal função do estudo de caso, segundo Facchin (2002), é a explicação sistemática de fatos que ocorrem no contexto social e, para Gil (2007), trata-se do estudo aprofundado de um ou poucos objetivos, de maneira que permita o seu amplo e detalhado conhecimento com diferentes propósitos, tais como:

- a) descobrir situações da vida real, cujos limites não estão claramente definidos;
- b) conservar o caráter unitário do objeto estudado;
- c) descrever a situação do contexto em que está sendo feita determinada investigação;
- d) formular hipóteses ou desenvolver teorias;
- e) esclarecer as variáveis causais de determinado fenômeno em situações muito complexas que não possibilitem a utilização de levantamentos e experimentos.

De acordo com Yin (2005), o estudo referido se caracteriza como sendo uma investigação empírica que pesquisa um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, e este pode ser apresentado de duas formas, como estudo de caso único ou como estudo de casos múltiplos.

O estudo de casos múltiplos ocorre, quando um estudo abordar mais de um caso único, cuja unidade de análise está focada em indivíduos, grupos, organizações, eventos, países ou regiões. Yin (2005) salienta que a escolha por estudo de casos únicos ou múltiplos permanece dentro da mesma estrutura metodológica, assim não existem distinções muito amplas entre os dois tipos. No entanto, os casos múltiplos apresentam algumas vantagens e desvantagens com relação aos casos únicos, e uma delas, na condução de casos múltiplos, é a maior demanda de tempo e recursos do que em um caso único. Uma vantagem apresentada pelos casos múltiplos refere-se às provas resultantes, as quais são consideradas mais convincentes devido à visão global do estudo ser mais robusta e possibilitar o uso de comparações (YIN, 2005; GODOY, 2006).

Essa pesquisa utilizou, portanto, o estudo de casos múltiplos como escopo, conforme Yin (2005), pois abrange várias organizações, visando a comparar decisões tomadas e verificar quais os resultados alcançados.

3.1.1 Fase qualitativa da pesquisa

A pesquisa qualitativa emerge, com o propósito de desenvolver modelos e tipologias, teorias, para descrever ou explicar as questões sociais (DURIAU; REGER; PFARRER, 2007; GIBBS, 2009). Para Creswell (2007), a pesquisa qualitativa é caracterizada como sendo exploratória, pois os pesquisadores a utilizam, com a finalidade de explorar um tópico, quando suas variáveis e bases teóricas são desconhecidas, é o momento em que se descreve um problema de pesquisa, objetivando a compreensão e a exploração de um conceito ou fenômeno.

Para Gil (2007), o objetivo de uma pesquisa exploratória é proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato e, geralmente, constitui-se na primeira fase de uma investigação mais ampla. Ainda, conforme o autor, tal pesquisa é desenvolvida com o objetivo de proporcionar uma visão geral sobre o assunto que está sendo pesquisado. Assim, as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias.

Quanto à pesquisa qualitativa, Malhotra et al. (2005) afirmam que ela proporciona uma compreensão maior do problema de pesquisa, além de permitir que sejam identificadas variáveis-chave, que também possam ser incorporadas em uma posterior pesquisa quantitativa. Os autores apresentam ainda uma classificação no que tange aos procedimentos da pesquisa qualitativa, porque as suas abordagens podem ser indiretas ou diretas, dependendo da opção de revelar ao entrevistado o objetivo da pesquisa:

- a) abordagem indireta: os objetivos da pesquisa não são revelados ao respondente e, para tanto, são usadas técnicas projetivas, que consistem em formas não-estruturadas e indiretas de questionar o entrevistado;
- b) abordagem direta: o respondente fica conhecendo claramente os objetivos da pesquisa, quer seja por uma revelação do entrevistador, quer seja pela própria natureza da entrevista.

Como enfatizam Aaker, Kumar e Day (2004), na pesquisa qualitativa, os métodos são menos estruturados e mais intensivos que os da aplicação de questionários estruturados, permitindo um maior relacionamento e flexibilidade e, por consequência, atingindo uma maior profundidade e riqueza provenientes dos dados.

Além da riqueza de dados, a maior vantagem de uma pesquisa qualitativa consiste no fato de ela poder ser executada em pouco tempo e de modo econômico. Em contrapartida, a

limitação do tamanho da amostra e a necessidade de entrevistadores bem treinados são as maiores desvantagens desse método (HAIR JÚNIOR; BUSH; ORTINAU, 2000).

Perante o exposto, outra justificativa para a escolha da abordagem exploratória e qualitativa nesta fase de pesquisa está no fato de a mesma caracterizar-se pelo contato direto da pesquisadora com a situação problema, possibilitando a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, processos interativos, de forma a compreender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação em estudo (GODOY, 1995). Contudo, assinala-se que, inicialmente, na fase qualitativa, foram utilizadas também a pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental e a pesquisa na Base de dados *Scopus*, para identificar os trabalhos relacionados ao tema, como uma base conceitual, a fim de consolidar o referencial teórico utilizado e orientar para o desenvolvimento da temática pesquisada (GIL, 2007).

Consoante isso, para um parâmetro único que garanta a qualidade de trabalho e a confiabilidade de pesquisa requerida, elaborou-se um Protocolo de Pesquisa Qualitativa (Apêndice A), no qual são apresentados: o objetivo geral da pesquisa, as fontes de informação, as atividades e os procedimentos realizados, assim como um quadro explicativo, com os objetivos específicos e as perguntas correspondentes.

3.1.2 Fase quantitativa da pesquisa

A pesquisa quantitativa, segundo Hair Júnior, Bush e Ortinau (2000), se trata de um modelo estruturado de coleta de dados, submetido a um número considerável de respondentes, cujas respostas são predeterminadas pelo pesquisador. Para Gil (2007), a referida pesquisa consiste em um método de pesquisa social que utiliza técnicas estatísticas, implicando a construção de investigações por meio de questionários.

Conforme Hair Jr. et al. (2005), os dados quantitativos são mensurações que utilizam números, representam a propriedade de algo, sendo frequentemente utilizados na coleta de registros financeiros de empresas, registros de vendas e questionários. Por serem registrados em numerais, os dados estão dispostos de forma adequada para a realização da análise estatística. Ainda, segundo os autores, esses dados quantitativos podem ser coletados por meio de várias escalas numéricas. Assim, as abordagens quantitativas são utilizadas quando se possui problema de pesquisa ou modelos teóricos bem definidos.

De acordo com Malhotra et al. (2005), a pesquisa quantitativa pode ser também descritiva, visto que se trata então de uma pesquisa conclusiva, que pressupõe conhecimentos prévios a respeito do problema, ou seja, é baseada em uma definição clara do problema, cujos

dados devem ser coletados de forma estruturada em amostras grandes e representativas. Neste cenário, Vergara (2009) ressalta que a pesquisa descritiva expõe características da população investigada e também possibilita correlações entre variáveis, bem como serve de base para explicar fenômenos.

Na pesquisa quantitativa, o método *Survey*, segundo Malhotra et al. (2005), é o principal utilizado em pesquisas descritivas. Gil (2007) destaca que uma pesquisa do tipo *Survey* compreende um levantamento de dados em uma amostra significativa acerca de um problema a ser estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obterem-se as conclusões correspondentes aos dados coletados.

Para Forza (2002), os levantamentos tipo *Survey* têm como objetivo contribuir para o conhecimento em uma área particular de interesse, por meio da coleta de informações sobre indivíduos ou sobre os ambientes desses indivíduos, e podem ser classificadas em:

- a) exploratórias: para adquirir um *insight* inicial sobre um tema e fornecer base para uma *Survey* mais detalhada;
- b) confirmatórias: realizadas através de teste de teorias ou explanatórias;
- c) descritivas: entendimento da relevância de certo fenômeno e descrição da distribuição do fenômeno na população, com o escopo de fornecer subsídios para a construção de teorias ou o seu refinamento.

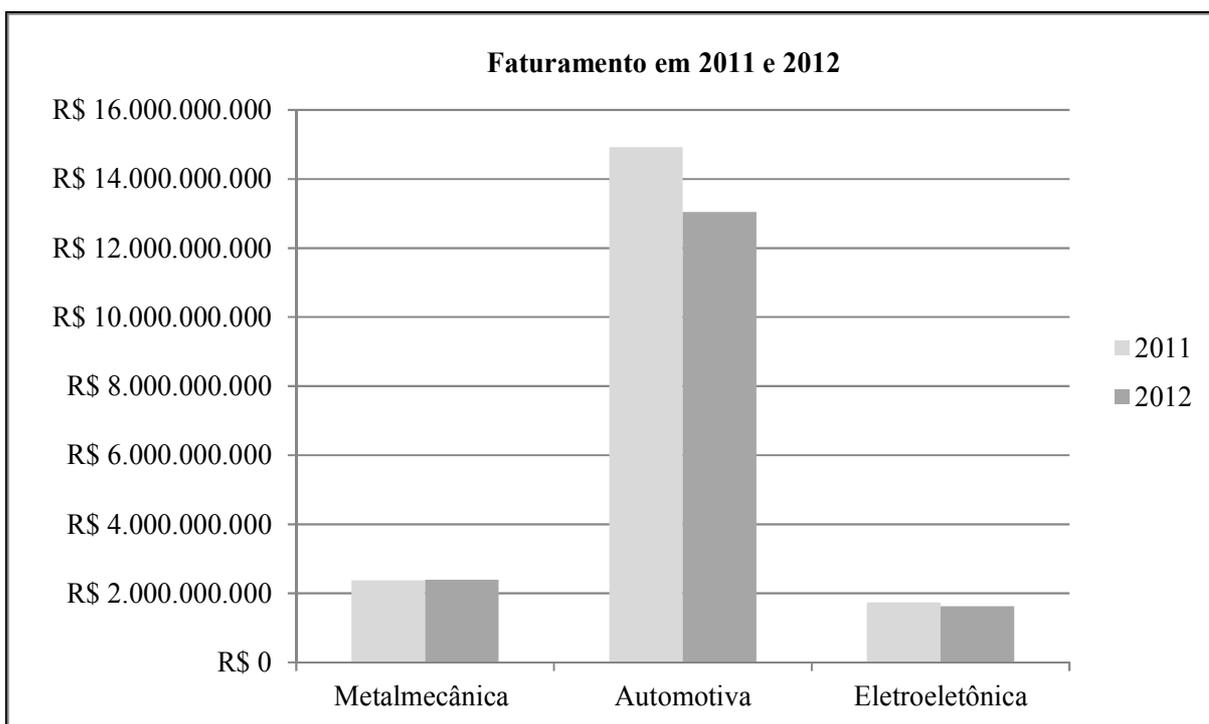
Neste contexto, assume-se como um levantamento do tipo *Survey* um universo de dezenas, centenas ou milhares de elementos, predominantemente, os dois últimos grupos (FORZA, 2002; MALHOTRA et al., 2005). Sendo assim, em virtude de uma amostra significativa, o instrumento de pesquisa quantitativa dessa fase de pesquisa aconteceu por meio de uma *Survey* descritiva. Elaborou-se, portanto, uma Proposta de Pesquisa Quantitativa que se encontra no Apêndice B. Para sistematizar a fase quantitativa, foi realizada uma Proposta de Pesquisa Quantitativa (Apêndice B), na qual estão apresentadas as etapas da pesquisa, os procedimentos de coleta de dados, bem como os quadros explicativos que exibem os objetivos específicos versus as questões correspondentes, as suas características, o tipo de variável utilizada, assim como as bibliografias que colaboram para o desenvolvimento da temática pesquisada.

3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A população do APLMMA abrange a região de atuação do Sindicato das Indústrias Metalúrgicas, Mecânicas e de Material Elétrico de Caxias do Sul (SIMECS), a qual compreende 17 municípios: Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Cotiporã, Fagundes Varela, Farroupilha, Flores da Cunha, Garibaldi, Guabiju, Nova Pádua, Nova Prata, Nova Roma do Sul, Protásio Alves, São Jorge, São Marcos, Veranópolis, Vila Flores e Vista Alegre do Prata.

Conforme o SIMECS (2013), no fechamento dos dados econômicos e sociais das empresas em 2012, a indústria metalmeccânica compreende o maior número de empresas no APLMMA, representando 69,79% das empresas, seguido pela indústria automotiva (20,01%) e a eletroeletrônica (10,20%). Já os dados econômicos (Gráfico1) apontam que, dentre os três segmentos, a indústria automotiva apresenta o maior faturamento, com o valor de R\$14.916.610.149 em 2011, bem como, R\$13.049.891.742, em 2012.

Gráfico 1 – Resultados econômicos do APLMMA



Fonte: SIMECS (2013)

No que se refere à amostra, na pesquisa qualitativa, esta foi definida de forma não probabilística, por conveniência, sendo a população constituída por 3 (três) empresas de

grande porte² do APLMMA da Serra Gaúcha, conforme o Cadastro Industrial do Rio Grande do Sul de 2011, fornecido pela Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS), no qual se apresenta o *ranking* das maiores empresas, de acordo com o seu faturamento, apresentando, assim, o potencial das indústrias localizadas no Estado do Rio Grande do Sul (FIERGS, 2011).

Na fase de pesquisa quantitativa, considerando os dados referentes ao ano de 2011, a partir da população de 2.588 empresas que constituem o APLMMA da Serra Gaúcha (SIMECS, 2012), realizou-se uma amostragem, a fim de reduzir o tempo destinado à coleta de dados e os custos da pesquisa. Trata-se de uma amostra não probabilística, com coleta de dados por escolha arbitrária, pois, em uma amostra suficientemente grande extraída, é possível fazer generalizações e inferências estatísticas sobre a população (COOPER; SCHINDLER, 2011; HAIR JR. et al., 1998). Neste sentido, foi possível obter uma amostra final de 364 empresas, abrangendo organizações de grande, micro e pequeno porte, o que constitui 14,06% da população de empresas do APLMMA da Serra Gaúcha.

3.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados, no estudo de casos múltiplos, é mais complexa, visto que, diferentemente da maior parte das pesquisas, utiliza mais de uma técnica no processo em sua coleta, sendo este procedimento fundamental, para garantir a qualidade dos dados obtidos (YIN, 2005; GIL, 2007).

Conforme Mattar (2002), os dados podem ser divididos em dois grandes grupos, sendo eles: primários e secundários. Os primários consistem em dados ainda não coletados, de posse dos entrevistados ou ainda coletados nas empresas; já os secundários baseiam-se em dados já coletados, tabulados e, até mesmo, analisados para outros fins. Fontes típicas desses dados tratam-se de bancos de dados oficiais, periódicos, artigos, teses e estudos sobre o tema pesquisado. Neste contexto, Malhotra (2012) enfatiza que o exame dos dados secundários disponíveis é um pré-requisito para a coleta dos dados primários.

Para este tipo de pesquisa, portanto, o mais recomendável, conforme com Mattar (2002), Malhotra (2012) e Yin (2005), é a utilização dados primários e secundários, como

² A Lei nº 11.638, de 28 de dezembro de 2007 estabelece critérios para as empresas de grande porte, sendo eles: considera-se de grande porte, para os fins exclusivos desta Lei, a sociedade ou conjunto de sociedades sob controle comum que tiver, no exercício social anterior, ativo total superior a R\$ 240.000.000,00 (duzentos e quarenta milhões de reais) ou receita bruta anual superior a R\$ 300.000.000,00 (trezentos milhões de reais) (BRASIL, 2007).

ocorreu nesta Tese. Os dados primários foram coletados, por meio de entrevistas individuais, semiestruturadas, em profundidade e também de questionários, constituídos por perguntas fechadas, abertas e escala *Likert*, aplicados aos gestores diretamente envolvidos nas inovações de produto e processo, assim como na sustentabilidade ambiental das empresas, sendo estes: gerentes, coordenadores e diretores.

Já os dados secundários tratam-se de documentos disponibilizados por Órgãos Públicos e Associações de Classe, tais como: SIMECS, IBGE, BOVESPA, Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação (MCTI), APLMMA da Serra Gaúcha, entre outros. Além disso, enfatiza-se que outra fonte de dados secundários, para consolidar a pesquisa, é composta pela bibliografia, através de periódicos, artigos, dissertações, teses e estudos sobre o tema pesquisado. A Figura 26 apresenta uma descrição das possíveis fontes na coleta de dados primários e secundários.

Neste sentido, segundo Yin (2005), além da atenção aos dados primários e secundários, alguns princípios são fundamentais para o trabalho de coleta de dados na realização de estudo de casos, como o uso de várias fontes de evidências, de um banco de dados para o estudo e um encadeamento de evidências. O Protocolo de Pesquisa (Anexo A), assim, é uma das táticas principais, para aumentar a confiabilidade da pesquisa, visto que orienta o pesquisador na coleta de dados. Assinala-se ainda que a utilização desses princípios foi essencial para a qualidade desta pesquisa, proporcionando coerência na coleta dos dados e alinhamento lógico com os objetivos do estudo.

Figura 26 – Fontes para a coleta de dados primários e secundários

Classificação	Fonte de coleta de dados
Dados primários	Entrevistas semiestruturadas, em profundidade, aplicadas aos gestores responsáveis pelas inovações nas empresas de grande porte do APLMMA da Serra Gaúcha; Entrevistas semiestruturadas, em profundidade, aplicadas aos gestores responsáveis pela sustentabilidade ambiental nas empresas de grande porte do APLMMA da Serra Gaúcha; Questionários aplicados aos gestores das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha.
Dados secundários	Documentos disponibilizados por Órgãos Públicos e Associações de Classe, tais como: SIMECS, IBGE, BOVESPA, MCTI e APLMMA da Serra Gaúcha; Pesquisa bibliográfica, com base de dados, periódicos, artigos, livros, teses, dissertações, publicações avulsas e <i>internet</i> .

Fonte: Elaboração própria (2013)

A seguir, o foco desta pesquisa passa a estar na entrevista semiestruturada.

3.3.1 Entrevista semiestruturada

A entrevista, segundo Gil (2007), vem sendo uma das técnicas de coleta de dados mais utilizada nas ciências sociais aplicadas e, para Marconi e Lakatos (1999), ela tem como principal objetivo a obtenção de informações sobre determinado assunto ou problemática sobre a qual o entrevistado possui conhecimento ou vivência.

De acordo com Hair Jr. et al., (2005), as entrevistas podem acontecer através de três formas, sendo elas:

- 1) estruturadas: o entrevistador apresenta uma sequência de questões predeterminadas e altamente estruturadas. Em cada entrevista, o pesquisador deverá utilizar a mesma sequência de perguntas e conduzi-la exatamente da mesma forma com todos os entrevistados;
- 2) semiestruturadas: o pesquisador tem a liberdade para realizar perguntas que não estavam previamente estabelecidas, acarretando, assim, o surgimento de informações inesperadas e esclarecedoras, melhorando as descobertas;
- 3) não estruturadas: é conduzida sem o uso de uma sequência de perguntas, permitindo ao pesquisador esclarecer informações de forma livre e aberta. Uma vantagem desta abordagem é o fato de o entrevistador conseguir explorar, em profundidade, as questões levantadas durante a entrevista.

Segundo Flick (2004), a entrevista em profundidade trata-se de uma técnica demorada que requer habilidade do entrevistador e tem como objetivo entender o significado de atribuições dos entrevistados acerca de situações e questões implícitas em um contexto ainda não estruturado, formuladas a partir de suposições do pesquisador. O grau de estruturação de uma entrevista está ligado diretamente ao propósito do entrevistador, ou seja, em entrevistas semiestruturadas, utilizam-se questões abertas, pois elas permitem ao entrevistador entender e captar a perspectiva do participante. A entrevista semiestruturada é considerada um dos alicerces metodológicos da pesquisa qualitativa, já que nela há questões mais ou menos abertas, atuando como um guia de entrevista (FLICK, 2004).

Consoante isso, na abordagem qualitativa, a técnica de coleta de dados da Tese, ocorreu por meio da entrevista individual, semiestruturada em profundidade, sendo esta a técnica que melhor se adaptou ao contexto metodológico da pesquisa. Uma vez que, segundo Malhotra et al. (2005), tal técnica utiliza a interação face a face com o entrevistador, possibilita haver *feedback*, esclarecimentos a respeito das perguntas, tendo como propósito

descobrir questões implícitas, porque o entrevistado é induzido a comentar sobre informações subjacentes ao tema em estudo.

Neste contexto, para técnica de coleta de dados, através da entrevista individual, semiestruturada, em profundidade, utilizou-se um roteiro básico de questões. As perguntas que tratam da inovação foram adaptadas da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC, 2010), que estabeleceu indicadores setoriais, nacionais e regionais das atividades de inovação tecnológica nas empresas brasileiras, bem como do estudo realizado por Garcia e Calantone (2002) que tratou da classificação dos tipos de inovação.

As perguntas que tratam da sustentabilidade ambiental foram adaptadas a partir dos Indicadores de Desempenho Ambiental dos Relatórios de Sustentabilidade, preconizados pelo GRI, pelo Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social e pelo Índice *Dow Jones Sustainability World Indexes*, que consistem na prática de medir, divulgar e prestar contas às várias partes interessadas sobre o desempenho das organizações mundiais, visando a atingir o objetivo do desenvolvimento sustentável (GRI, 2012; INSTITUTO ETHOS, 2011; DJSI, 2011).

As perguntas realizadas, quanto à inovação e à sustentabilidade ambiental, investigam as situações ocorridas nos anos de 2010 e 2011. Vale ressaltar ainda que o roteiro de perguntas, elaborado para a entrevista, foi validado metodologicamente por dois *experts*³ na área temática de estudos antes de ser aplicado às empresas. Tais questões, elaboradas para a entrevista, encontram-se nos Apêndices C e D.

3.3.2 Questionário

Na abordagem quantitativa, a técnica de coleta de dados ocorreu por meio de uma *survey*, por meio de questionário. As questões que tratam da inovação foram adaptadas da pesquisa PINTEC (PINTEC, 2010), bem como do estudo realizado por Garcia e Calantone (2002), que tratou da classificação dos tipos de inovação. As que tratam da sustentabilidade ambiental foram adaptadas de Hoffman (2001), Gonçalves-Dias (2009) e Willard (2005), os quais classificam o ambientalismo empresarial em cinco níveis distintos, bem como dos Indicadores de Desempenho Ambiental dos Relatórios de Sustentabilidade, preconizados pelo GRI, pelo Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social e pelo Índice *Dow Jones Sustainability World Indexes* (GRI, 2012; INSTITUTO ETHOS, 2011; DJSI, 2011). Destaca-

³ Prof. Dr. Pelayo Munhoz Olea (Programa de Pós-Graduação em Administração – PPGA/UCS); Prof. Dr. Jefferson Marçal da Rocha (Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA).

se também que as entrevistas da fase qualitativa de pesquisa também colaboram para a formulação e a adequação das questões propostas.

O questionário, utilizado na *survey*, é composto por questões fechadas, abertas, de única e múltipla escolha e por uma escala *Likert* intervalar. A escala referida apresenta seis pontos, sendo em seus extremos (1) discordo totalmente e (5) concordo totalmente, bem como a opção sem condições de opinar – SCO (9). As questões relativas à inovação e sustentabilidade ambiental investigam as situações ocorridas nos anos de 2010 e 2011. Para tanto, o questionário também foi previamente validado por dois *experts*⁴ na área temática da pesquisa e encontra-se no Apêndice E.

Malhotra et al. (2005) salientam que os questionários do tipo *survey* podem ser aplicados através de: i) entrevistas telefônicas; ii) entrevistas pessoais; iii) entrevistas pelo correio; e iv) entrevistas eletrônicas. O questionário, utilizado nesta abordagem quantitativa, foi respondido, mediante entrevistas eletrônicas, telefônicas e pessoais.

No que concerne à verificação da clareza das perguntas, do tempo necessário para responder o questionário e da possibilidade de inadequação de algumas questões, realizou-se um pré-teste do instrumento de pesquisa. Desta forma, o questionário foi aplicado a um grupo pequeno, mas, representativo, dos respondentes, composto de 26 elementos (HAIR JR., BUSH; ORTINAU, 2000).

Os sujeitos da pesquisa tratam-se dos elementos-chave no corpo dos gestores (gerentes, coordenadores e diretores), considerando o processo de decisão de cada empresa e respeitando todos os níveis de integração e aplicação das inovações, assim como da sustentabilidade ambiental.

3.4 TÉCNICA DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Para a análise e a interpretação dos dados, foram utilizadas tanto uma abordagem qualitativa quanto quantitativa. Na abordagem qualitativa, a técnica empregada para analisar os dados ocorreu por meio da análise de conteúdo; na quantitativa, o método proposto para a análise e a interpretação dos dados foi a análise multivariada de dados, especificamente, por meio de análise fatorial e regressão linear múltipla, a qual utiliza medidas que buscam explorar a relação entre as variáveis do estudo (HAIR JR. et al., 1998; HAIR Jr. et al., 2007; PESTANA; GAGEIRO, 2005).

⁴ Prof. Dr. Wagner Junior Ladeira (Universidade Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS); Prof. Dr. Jefferson Marçal da Rocha (Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA).

Conforme Hair Jr. et al. (1998), qualquer pesquisador que examine apenas as relações entre duas variáveis e evite análise multivariada estará ignorando poderosas ferramentas que podem fornecer informações úteis para a melhor compreensão dos fenômenos complexos do ambiente das organizações. Logo, os métodos de análise multivariada permitem aos pesquisadores analisarem simultaneamente múltiplas medidas sobre cada objeto de investigação.

3.4.1 Análise de conteúdo

A análise de conteúdo trata-se de uma técnica de investigação, como destacam Vieira e Zouian (2006), que visa à descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo aparente das comunicações, objetivando explicar estas comunicações. Segundo Bauer e Gaskell (2002), tal técnica é empregada, para produzir inferências sobre um texto e não é a última palavra em nenhum texto, mas, sim, um encontro objetivado através da sistematicidade e da referenciação além do próprio texto.

De acordo com Flick (2004), a referida análise abrange três técnicas básicas. A primeira é constituída pela abreviação da análise do conteúdo, momento em que o material é parafraseado, omitindo-se trechos que possuam significados iguais, objetivando a primeira redução do texto. Na segunda as paráfrases semelhantes são condensadas e resumidas, e é caracterizada por ser segunda redução do texto. A terceira e última visa a combinação da redução do material, por meio da omissão de enunciados, cujo escopo é resumir este material em um nível maior de abstração.

Bardin (2006) assevera que tal técnica trata-se de um conjunto de técnicas de análise das comunicações, objetivando a obter, por objetivos e procedimentos sistemáticos, indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/reprodução destas mensagens. A autora explica também que a técnica em comento é constituída por três fases, sendo elas:

- 1) pré-análise: consiste na operacionalização e sistematização das ideias iniciais. O pesquisador deve escolher os documentos que serão analisados, formular as hipóteses e objetivos, assim como estabelecer os indicadores para a fundamentação da interpretação final;
- 2) exploração do material: consiste nas operações de codificação, enumeração, administração sistemática das técnicas escolhidas sobre o material a ser analisado;

- 3) inferência e interpretação dos resultados: transformação dos resultados obtidos em informações significativas e válidas, além da elaboração de propostas inferências e interpretações prévias acerca dos objetivos propostos pelo estudo.

Consoante Laville e Dionne (1999), a análise de conteúdo é o método que se propõe a identificar e compreender o conteúdo de forma flexível, para, posteriormente, reconstruí-lo, a fim de melhor fazer a sua interpretação. Define-se, assim, o modelo de categoria de análise:

- 1) modelo aberto: sem prévia fixação das categorias;
- 2) modelo fechado: são fixadas previamente as categorias, de acordo com o referencial teórico;
- 3) modelo misto: utiliza os dois modelos, as categorias previamente fixadas, mas, com flexibilização a partir da análise das entrevistas.

Neste contexto, Bardin (2004) traz que a análise de conteúdo por categorias é a técnica mais antiga e a mais utilizada em pesquisas. As categorias são rubricas ou classes que reúnem um grupo de elementos (unidades de registro), em razão de características comuns. Para escolher as categorias, pode haver vários critérios: semântico (temas), sintático (verbos, adjetivos, pronomes), léxico (juntar pelo sentido das palavras, agrupar os sinônimos, os antônimos) e expressivo (agrupar as perturbações da linguagem, da escrita). Desta forma, verifica-se que a categorização permite reunir maior número de informações, a partir de uma esquematização e, assim, correlacionar classes de acontecimentos, para ordená-los, além de representar a passagem dos dados brutos para os organizados.

Para análise e interpretação das entrevistas, individuais, semiestruturadas em profundidade, o método utilizado se deu, de acordo com a análise de conteúdo, proposta por Bardin (2006). Para tanto, foram utilizadas as categorias, *a priori*, embasadas no referencial teórico e nos objetivos da pesquisa: i) inovação de produtos; ii) inovação de processos; iii) inovação radical; iv) inovação incremental; v) *really new*; vi) modelo de inovação aberta; vii) modelo de inovação fechada; viii) SGR; ix) SGA; x) ISO 14001; xi) ETE; xii) P+L; xiii) reciclagem; xiv) ACV; xv) SI; xvi) EI; e xvii) contribuições das inovações para a sustentabilidade ambiental.

3.4.2 Análise fatorial

A análise fatorial, segundo Pestana e Gageiro (2005), admite encontrar fatores subjacentes em um grupo de variáveis explicativas para um determinado fenômeno. De acordo com Malhotra (2012), ela apresenta uma classe de processos utilizados para a

sumarização de dados, assim como condensa a informação, originalmente contida em um grupo de variáveis, em um conjunto de fatores (HAIR JR. et al., 1998).

Para a realização da análise fatorial exploratória, foram levados em conta os passos recomendados por Malhotra (2012). Sendo assim, depois de definidos os objetivos da análise fatorial, construiu-se uma matriz de correlação, determinou-se o modelo a ser utilizado e estabeleceu-se o número de fatores, o seu modo de rotação e interpretação. Neste contexto, a partir da construção da matriz de correlação, foi verificado se havia correlação entre as variáveis, uma vez que a análise fatorial é um recurso estatístico apropriado apenas, quando as variáveis estão correlacionadas (MALHOTRA, 2012).

Hair Jr. et al. (1998) e Pestana e Gageiro (2005) destacam que o KMO (*Kaiser-Meyer-Olkin*) e o teste de *Barlett* permitem averiguar as correlações entre as variáveis, fornecendo a probabilidade estatística de que a matriz de correlação tenha correlações significativas entre, pelo menos, algumas variáveis. Para tanto, nesta pesquisa, foi analisado o teste de *Barlett*, assim como utilizado o KMO, técnica que compara as correlações de ordem zero com as correlações parciais entre as variáveis, sendo que valores entre 0,5 e 1 indicam que a análise fatorial é um recurso apropriado, e valores abaixo de 0,5 apontam para a sua inadequação (MALHOTRA, 2012; PESTANA; GAGEIRO, 2005).

Um índice de suma importância na matriz de correlação é a multicolineariedade que pode ser observado, quando se constata variáveis que medem tipos de dados inter-relacionados, ou seja, variáveis que medem, em grande quantidade, o mesmo aspecto. Assim, tal fenômeno ocorre, quando essas variáveis apresentam uma correlação acima de 0,8 (KMENTA, 1978; WOOLDRIGGE, 2006; DANCEY; REIDY, 2006).

Conforme Crawford e Lomas (1980) e Lee e Hooley (2005), a comunalidade é quantia total de variância que uma variável original compartilha com todas as outras variáveis incluídas na análise. Neste sentido, a comunalidade inferior a 0,5 denota que menos da metade da variação no item foi considerada na identificação do construto latente. Assim, na purificação da escala, através análise fatorial, deve-se rejeitar os itens que exibam comunalidade baixa. Já a anti-imagem indica o poder de explicação dos fatores em cada uma das variáveis analisadas, logo os valores inferiores a 0,50 são considerados muito pequenos e indicam variáveis que podem ser retiradas da análise (HAIR JR. et al., 1998).

Constatada a adequação da análise fatorial para o tratamento estatísticos dos dados da pesquisa, esta foi realizada associada ao método de Regressão Linear Múltipla.

3.4.3 Regressão linear múltipla

O modelo de Regressão Linear Múltipla é uma técnica estatística, descritiva e inferencial, que permite a análise da relação entre uma variável dependente (Y) e um conjunto de variáveis independentes (X's) (PESTANA; GAGEIRO, 2005).

O modelo em comento requer que as variáveis sejam de níveis de intervalo ou rácio e que a relação entre elas seja linear e aditiva. No entanto, essas restrições não são absolutas, visto que, por um lado, as variáveis independentes de nível qualitativo podem ser introduzidas no modelo através do uso de variáveis artificiais, e, por outro lado, que as relações não lineares e não aditivas possam também ser usadas por meio de transformações das variáveis originais ou também da introdução do produto de variáveis (PESTANA; GAGEIRO, 2005).

Para Hair Jr. et al. (1998), tal regressão trata-se de um método de análise apropriado, quando o problema de pesquisa envolve uma única variável dependente, considerada relacionada a duas ou mais variáveis independentes. O objetivo desta análise é prever as mudanças na variável dependente, como resposta a mudanças nas variáveis independentes.

Segundo Fávero et al. (2009), essa técnica apresenta a inclusão de mais de uma variável explicativa no modelo. Para aplicá-la, o pesquisador deve verificar se as correlações entre as variáveis explicativas são altas. Portanto, se a correlação for muita alta entre, por exemplo, duas variáveis explicativas, isto significa que, talvez, uma seja muito dependente da outra.

Mardia (1970; 1971) e Bentler e Wu (1995) destacam ainda que, para realizar a verificação da normalidade dos dados, utiliza-se o índice de curtose, através do Coeficiente de Mardia, o qual deve apresentar valores menores que 5. Já Kline (1998) ressalta que a assimetria dos dados das variáveis observadas devem apresentar coeficientes de assimetria de *Pearson*, com valores próximos a zero, e isto aponta uma simetria moderada.

De acordo com Maddala (1992), para verificar a acuracidade do modelo de regressão, utiliza-se o coeficiente de determinação (R^2), definido como a proporção da variância da variável dependente que é explicada pelas variáveis independentes. O valor desse coeficiente pode variar entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior é o poder explicativo do modelo de regressão.

Para a formação de um banco de dados, as informações, obtidas na fase da pesquisa quantitativa, foram agrupadas e revisadas, e os dados, tratados estatisticamente, para averiguar a relação da inovação de produto e de processo com a sustentabilidade ambiental, assim como a relação das práticas ambientais e o ambientalismo empresarial. Para tanto, na Análise de

Regressão Linear Múltipla, utilizou-se o *software* SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) 20.0 para Windows®.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 RESULTADOS DA FASE QUALITATIVA

A análise dos resultados da fase qualitativa, apresentados neste capítulo, será feita a seguir, orientada pelos objetivos específicos propostos no início deste trabalho, bem como pelas categorias, *a priori*, embasadas no referencial teórico e nos objetivos da pesquisa.

Seguindo o Protocolo de Pesquisa Qualitativa (Apêndice A), as entrevistas semiestruturadas em profundidade ocorreram com gestores que possuem relação direta com a inovação de produto e processo e a sustentabilidade ambiental, nas empresas analisadas. Como fonte de pesquisa também se utilizou manuais, relatórios, planilhas e documentos relacionados com a inovação de produto e processo e a sustentabilidade ambiental. Por conseguinte ocorreu a observação direta, das diversas ações realizadas pelas organizações, bem como da relação das inovações de produto e processo com a sustentabilidade ambiental.

Primeiramente, enviou-se por e-mail a Carta de Apresentação da pesquisa de Tese (Anexo I), em seguida realizou-se o contato telefônico para o agendamento das entrevistas. Todas as oito entrevistas foram gravadas e posteriormente transcritas, o que resultou em um total de 138 páginas.

Os gestores entrevistados receberam uma cópia da transcrição de sua entrevista, o que resultou na validação das informações de cada entrevistado. A fim de preservar a confidencialidade das informações, como foi informado no momento das entrevistas das três organizações pesquisadas, duas empresas terão as suas identidades preservadas por questões estratégicas, sendo denominadas, neste estudo, Empresa Alfa e Empresa Beta. A identificação, utilizada para os entrevistados, será E1, E2... E8, como forma de preservar a identidade dos participantes da investigação. Assinala-se que as entrevistas ocorreram nos meses de janeiro, agosto e outubro de 2012, e a Figura 27 apresenta as empresas pesquisadas, bem como a caracterização dos entrevistados.

Coerentemente, esta fase de pesquisa qualitativa visa comprovar os atributos relevantes inerentes às categorias de inovação de produto e processo e à sustentabilidade ambiental, focando-se nos elementos para o instrumento de coleta de dados da pesquisa quantitativa.

Figura 27 – Caracterização das empresas e dos entrevistados

Nome da empresa	Tempo de atuação no mercado	Principais produtos e/ou serviços	Faturamento em 2011 (R\$)	Quantidade de funcionários	Entrevistados	Tempo de atuação na empresa	Tempo total de duração das entrevistas
Randon S.A. Implementos e Participações	63 anos	a) veículos pesados (semirreboques, reboques, tanques, basculantes, graneleiros, florestal, sider, silo rodoviário, canavieiros, base de contêineres); b) veículos leves (versão carroceria); c) veículos ferroviários (vagões ferroviários, plataformas para transporte de bobinas); d) peças (peças de reposição).	1,85 Bilhões	4.800	(E1) Gerente de tecnologia do produto e inovação; (E2) Coordenador de engenharia de processos; (E3) Gerente industrial (tecnologia de manufatura e qualidade); (E4) Engenheira de meio ambiente.	(E1) 16 anos; (E2) 4,5 anos; (E3) 11 anos; (E4) 15 anos.	126 minutos
Empresa Alfa	63 anos	Carrocerias para transportes coletivos.	3 Bilhões e 300 Milhões	6.682	(E5) Supervisor de engenharia; (E6) Especialista em engenharia ambiental.	(E5) 12 anos; (E6) 24 anos.	62 minutos
Empresa Beta	32 anos	Peças de ligas de ferro e aço; válvulas de controle de fluídos para indústria automotiva, mecânica geral e equipamentos agrícolas; máquinas e equipamentos.	427 Milhões e 492 Mil	542	(E7) Gerente técnico e coordenador do centro de pesquisas; (E8) Gerente de sustentabilidade.	(E7) 05 anos; (E8) 09 anos.	68 minutos

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

A Randon S.A. Implementos e Participações é a maior fabricante de reboques e semirreboques na América Latina e encontra-se entre as maiores do mundo. A empresa está presente em Caxias do Sul há 63 anos e vem fabricando diferentes tipos de equipamentos entre semirreboques, reboques e carrocerias, nas modalidades de graneleiros, carga seca, tanques, basculantes, silos, frigoríficos, canavieiros, florestais, *siders*, furgões, entre outros. Em 2012, contava com aproximadamente 300 mil unidades fabricadas, o que mostra a sua importância na história da expansão do transporte de cargas no País. Com participação expressiva também no segmento ferroviário de carga, fabrica vagões dos tipos *hopper*, gôndola, tanque, carga geral, plataforma, entre outros.

A empresa Alfa foi fundada em Caxias do Sul, em agosto de 1949, e o seu portfólio de produtos é destacado pela inovação aliada à tecnologia, tendo como resultado uma ampla diversificação de sua linha de produção, que atende às necessidades do mercado nacional e internacional. Tal empresa tornou-se uma das maiores fabricantes de carrocerias para transportes coletivos e participa ativamente no desenvolvimento e na implementação de soluções para o transporte coletivo de passageiros em alguns dos principais mercados do mundo. Neste contexto, a empresa conta com duas plantas em Caxias do Sul, uma no Rio de Janeiro e 12 plantas no exterior, destacando: África do Sul, Argentina, China, Colômbia, Egito, Índia, México, Portugal e Rússia.

A Empresa Beta, situada em Caxias do Sul, iniciou as suas operações em agosto de 1980, utilizando o processo de fundição de precisão, com o intuito de produzir peças para válvulas. Atualmente, supre parte do mercado automotivo, de transporte, alimentício, de automação industrial, de instrumentação e aparelhos médicos, de máquinas de precisão, de válvulas industriais, entre outros, e é internacionalmente reconhecida. Enfatiza-se também que ela se encontra inserida no segmento de Metalurgia do Grupo ao qual pertence, sendo que a sua planta está sediada no Distrito Industrial de Caxias do Sul. No seu segmento, ela possui a maior capacidade produtiva da América Latina, cerca de 200 toneladas/mês de peças acabadas.

4.1.1 Tipos de inovações de produtos e processos

A pesquisa qualitativa abrangeu as inovações de produtos e processos, desenvolvidas pelas empresas nos anos de 2010 e 2011, e verifica-se que, nas três empresas pesquisadas, foram constatadas diversas inovações de produto para o mercado nacional e internacional. A Randon S.A. Implementos e Participações desenvolveu trinta e seis inovações de produto; a Empresa Alfa, treze inovações de produto; e a Empresa Beta, três inovações de produto. As diferentes inovações de produto desenvolvidas pelas empresas estão apresentadas na Figura 28.

Analisando-se a Figura 28, percebe-se que muitas inovações de produto são adaptações e/ou melhorias de produtos existentes nas organizações. Tais melhorias nos produtos são realizadas, a fim de satisfazer às necessidades dos clientes, e são classificadas, como inovações incrementais, conforme Garcia e Calantone (2002). Desta forma, dentro dessa tipologia de inovação incremental, a Randon S.A. Implementos e Participações desenvolveu trinta inovações incrementais, a Empresa Alfa, seis e a Empresa Beta, duas (Figura 29). Assim ressaltam os entrevistados, apontando as características adaptadas e/ou melhorias nos produtos existentes:

(...) a caixa de rancho foi desenvolvida com o fornecedor, eu aprovei ela com o fornecedor, para o mercado é uma caixa completamente nova, eu estou passando uma caixa metálica para uma caixa plástica, com injeção de poliuretano térmico (...) os itens da linha R tem um pacote de inovações feitas, como por exemplo, o protetor lateral, as sinaleiras, o perfil traseiro, a caixa de rancho, o apara barro *antispray*, tudo junto em um produto (...) a basculante deslizante 2010 não existia no Brasil, só a Randon que tem, patentiamos, e ganhamos inclusive prêmios inclusive (...) (E1).

(...) introduzimos o visco elástico, este já existia nos travesseiros, daí trouxemos para os estofados dos ônibus (...) garantimos todas as normas de largura total do corredor, reduziu-se as espessuras, então foi possível aumentar a largura das poltronas, para dar mais conforto ao usuário (...) desenvolvemos tanque de combustível plástico, que pode ser de vários volumes, fica a critério do cliente (...) colocamos elementos para articular o painel de instrumentos para o motorista, facilitando a sua utilização (...) (E5).

(...) as válvulas são inovações para nós, mas não necessariamente para o mercado, de forma mais abrangente (...) para o Brasil acredito que sejam novas, mas no mercado de fora, exterior, não são coisas novas (...) (E7).

Figura 28 – Inovações de produto desenvolvidas pelas empresas

Empresa	Inovação de produto em 2010 e 2011
Randon S.A. Implementos e Participações	Rodotrem canavieiro extra reforçado; Bitrem plataforma 6.09m + 12,20m (Moçambique); Furgão carga geral (teto translucido); Nova plataforma Egito; Novo <i>chassi</i> semirreboque frigorífico convencional; Apara barro <i>antispray</i> ; Vagão ferroviário gôndola GDU (Vale); Tanque multissetas para Angola; Bitrem rebaixado para transporte de isotanques; Basculante deslizante 1+1+1; Basculante deslizante 1+2; Tanque multissetas para Argentina; Furgão carga geral P25; Basculante (6X2 e 4X2); Carregatudo para linha agrícola (colheradeira); Tanque multissetas para Bolívia; Bitrem 9 eixos bobineiro; Carrega tudo multiuso; Semirreboque para transporte de rochas ornamentais; Protetor lateral; Vagão plataforma (transporte <i>container</i> , PET); Vagão plataforma (transporte bobina, PQT); Tanque modelo multissetas para o Congo; Graneleiro linha R; Módulo integrado traseiro; Caixa de rancho; <i>Sider</i> linha R; Tanque isotérmico para o Quênia; Bitrem tanque cilíndrico isotérmico; Furgão frigorífico linha R; Base para <i>container</i> linha R; Sistema de freio <i>trial</i> para vagões gôndola; Furgão carga geral linha R; Basculante linha R; Semirreboque basculante 8X2; Família de tanques linha R.
Empresa Alfa	Sinaleira <i>Led</i> ; Farol <i>Led</i> ; Piscas <i>Led</i> ; Iluminação interna <i>Led</i> ; Sinalização de teto <i>Led</i> ; Sinalização de chão <i>Led</i> ; Parede de separação em curva com corrediças; Visco elástico nos estofados; Tanque combustível plástico (vários volumes); Painel de instrumentos para o motorista articulado; Perfil porta pacotes em plástico; Poltronas estampadas; Poltronas com largura maior.
Empresa Beta	Alteração no projeto de válvula de controle de fluídos; Alteração no revestimento de válvula de controle de fluídos; Desenvolvimento de novos materiais para válvulas.

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

Conforme pode ser observado na Figura 29, a Randon S.A. Implementos e Participações desenvolveu, nos anos de 2010 e 2011, seis inovações de produtos que eram novas tanto para a empresa quanto para o mercado mundial. Essas inovações foram significativas para organização, pois abriram novos mercados, tais como Moçambique, Egito, Angola, Congo e Quênia. Cita-se, como exemplo, o sistema de freio trial para vagões gôndolas, que trouxe uma nova tecnologia para o mercado mundial. As inovações desenvolvidas no tanque isotérmico foram para o Quênia; no bitrem plataforma, para Moçambique; na Nova plataforma, para o Egito; no tanque multissetas, para Angola; e, no tanque multissetas, para o Congo, bem como o sistema de freio trial, que ocasionou, em um nível macro, uma descontinuidade de mercado e, em um nível micro, uma descontinuidade tecnológica, corroborando com a tipologia de inovação *really new*, proposta por Garcia e Calantone (2002).

(...) o sistema de freio normal freia de dois em dois vagões, a Randon criou um sistema de freio que freia de três em três vagões onde se reduz um monte de peças, melhora a eficiência, é o sistema de freio trial para vagões gôndolas, não existia no mundo (...) no tanque isotérmico para o Quênia existe uma logística toda especial, ele tem que rodar 1000 Km numa região fria da África, levando petróleo (...) então tivemos que desenvolver três tipos de queimadores para esquentar o produto, pode então esquentar rodando, com sistema de combustível, ou com um sistema elétrico, pois ele tem que rodar esses 1000 Km e o petróleo tem que chegar líquido lá, isso é algo totalmente novo para o mundo (...) (E1).

No que tange à tipologia *really new*, encontrou-se, na Empresa Beta, uma inovação, através de novos materiais para as válvulas de controle de fluídos, que ocasionou a geração de Patente Nacional e Internacional. Nessa empresa, foram desenvolvidas sete inovações *really new*, possibilitando abranger novos mercados mundiais, tais como: Argentina, México, Colômbia, África do Sul, Egito, Índia, Rússia, China e Austrália; ocasionando diferenciação nos produtos e melhoria na competitividade da empresa (Figura 29).

(...) tivemos também desenvolvimentos de materiais novos, que nós fizemos em conjunto com um cliente nosso (...) esse desenvolvimento de materiais é um desenvolvimento novo para a empresa e totalmente novo no mercado mundial, e por isso ele está gerando patente Nacional e Internacional (...) (E7).

(...) criamos a parede de separação curva, que fica atrás do motorista, foi feita com uma porta de corrediça, anteriormente a porta era feita com dobradiças, não existia no mundo (...) os últimos grandes novos produtos lançados foram a linha de ônibus rodoviários e a Linha de ônibus para a Copa do Mundo (BRT), de transporte urbano (...) os rodoviários foram todos fabricados com a sinalização *Led*, no Brasil ainda não existia ônibus com esse tipo de sinalização (...) os ônibus urbanos BRT também levaram a sinalização *Led* (...) essas inovações foram importantes para a empresa, gerou mais diferenciação e competitividade (...) (E5).

A tipologia de inovação radical, capaz de criar uma mudança de paradigma em tecnologia e/ou estrutura de mercado para uma indústria, causa descontinuidades tanto no nível macro como no nível micro, conforme ressaltam Garcia e Calantone (2002), no entanto esta não foi identificada nas empresas analisadas.

Figura 29 – Tipologias de inovações de produto desenvolvidas pelas empresas

Empresas	Inovações incrementais	Inovações <i>really new</i>
Randon S.A. Implementos e Participações	Rodotrem canavieiro extra reforçado; Furgão carga geral (teto translucido); Novo chassi semirreboque frigorífico convencional; Apara barro <i>antispray</i> ; Vagão ferroviário gôndola GDU (Vale); Bitrem rebaixado para transporte de isotanques; Balsculante deslizante 1+1+1; Basculante deslizante 1+2; Tanque multissetas para Argentina; Furgão carga geral P25; Basculante (6X2 e 4X2); Carregatudo para linha agrícola (colheradeira); Tanque multissetas para Bolívia; Bitrem 9 eixos bobineiro; Carrega tudo multiuso; Semirreboque para transporte de rochas ornamentais; Protetor lateral; Vagão plataforma (transporte container, PET); Vagão plataforma (transporte bobina, PQT); Graneleiro linha R; Módulo integrado traseir; Caixa de rancho; <i>Sider</i> linha R; Bitrem tanque cilíndrico isotérmico; Furgão frigorífico linha R; Base para container linha R; Furgão carga geral linha R; Basculante linha R; Semirreboque basculante 8X2; Família de tanques linha R.	Sistema de freio trial para vagões gôndolas; Bitrem plataforma 6.09m + 12,20m (Moçambique); Nova plataforma Egito; Tanque multissetas para Angola; Tanque modelo multissetas para o Congo; Tanque isotérmico para o Quênia.
Empresa Alfa	Visco elástico nos estofados; Tanque combustível plástico (vários volumes); Painel de instrumentos para o motorista articulado; Perfil porta pacotes em plástico; Poltronas estampadas; Poltronas com largura maior;	Sinaleira <i>Led</i> ; Farol <i>Led</i> ; Piscas <i>Led</i> ; Iluminação interna <i>Led</i> ; Sinalização de teto <i>Led</i> ; Sinalização de chão <i>Led</i> ; Parede de separação em curva com corrediças.
Empresa Beta	Alteração no projeto de válvula de controle de fluídos; Alteração no revestimento de válvula de controle de fluídos.	Desenvolvimento de novo material para válvulas.

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

As inovações de processos, desenvolvidas pelas empresas nos anos de 2010 e 2011, desencadearam melhorias nos processos produtivos. A Randon S.A. Implementos e Participações desenvolveu cinco inovações de processo; a Empresa Alfa, doze; e a Empresa Beta duas, sendo todas elas mostradas na Figura 30.

Figura 30 – Inovações de processos desenvolvidas pelas empresas

Empresas	Inovação de processo em 2010 e 2011
Randon S.A. Implementos e Participações	Corte a <i>laser</i> ; Corte plasma; Máquina de pneus; Gabarito de soldagens de vigas. Pintura <i>e-coat</i> .
Empresa Alfa	Pintura <i>e-coat</i> ; Substituição de processos manuais de corte por laser de fibra ótica; Automação de sistemas de abastecimento carga e descarga de máquinas automáticas; Automação dos processos de solda da poltrona; Automação dos processos de corte das capas de poltronas; <i>Laser</i> de corte de tubo; Gabaritos para soldagem em geral; Automação dos processos de fabricação do chicote elétrico; Pintura eletrostática; Sistema de Produção Solidário; Fresadora para corte de peças plásticas; Processo de jateamento de peças de fibra.
Empresa Beta	Novo processo de engenharia para a casca de cerâmica através da micro fusão com menor tempo de atravessamento; Novo processo de reutilização de material cerâmico.

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

Buscou-se, assim, verificar se as tipologias de inovações de processos eram novas para o setor ou aperfeiçoadas para a empresa, pelo fato de já existirem no mercado. Quanto à tipologia de inovação de processo novo para o setor, a Randon S.A. Implementos desenvolveu duas inovações de processo, e a Empresa Alfa, uma inovação de processo, as demais inovações de processos eram aperfeiçoadas para as três organizações (Figura 31).

(...) desenvolvemos um novo processo em parceria com fornecedores, uma linha para montar pneu com roda, que tem capacidade para a montagem de 2.500 pneus por dia (...) na máquina de pneus, você aperta um botão, cai o pneu, a máquina monta o pneu na roda, enche o pneu, calibra o pneu, isso não existe em outro lugar no mundo (...) (E3).

(...) esse gabarito de soldagem de vigas é algo específico para o nosso seguimento de atuação, você não vai encontrar isso no mercado, nós consideramos um diferencial, pela tecnologia que ele tem agregado a ele, e pelo benefício que traz para o sistema de produção (...) (E3).

(...) uma inovação de processo que já existia no mercado foi a introdução da pintura *e-coat*, a base de água, sem o uso de solventes (...) (E1).

(...) como no processo de corte a *laser*, o corte a *laser* já está presente a muito tempo no mercado, mas o que agente percebe é a movimentação da chapa, isso é diferente e para nossa empresa é novo (E3).

(...) desenvolvemos centenas de novos gabaritos para soldagem em geral, esses gabaritos são únicos e fazem muita diferença no processo produtivo (...) (E5).

(...) nós temos como inovação de processo melhorada, a automação de sistemas de abastecimento carga e descarga de máquinas automáticas, em função dessa carga e descarga automática as máquinas podem ficar trabalhando no final de semana sozinhas, não necessita ter ninguém operando (...) desenvolvemos chicotes elétricos, os chicotes são os fios elétricos, que ligam o farol até a bateria, estes foram automatizados (...) dentro do sistema de Produção Solidário tem melhorias, estas inovações estão dentro dele também (...) (E5).

Nesta perspectiva, segundo o entrevistado (E3), a Randon S.A. Implementos e Participações atingiu o ápice da tecnologia existente para os processos produtivos, trabalhando atualmente em melhorias dos processos existentes, pois conta com uma equipe de engenharia, treinada para o desenvolvimento de inovações de processo.

(...) temos participado de muitas feiras e percebemos que é difícil ter assim um processo com uma diferença gritante em termos do que se tem hoje aqui na Randon, completamente novo, o que a gente tem visto é como se os processos estivessem no estado da arte, e o que aparece de inovação é na periferia do processo (...) na área de ferramentaria temos cerca de 70 pessoas que desenvolvem processos novos (...) onde se desenvolve os equipamentos, onde se faz máquinas, linha de produção, aqui dentro mesmo, isto é uma fonte rica de inovações (...) (E3).

A Empresa Beta desenvolveu um novo processo de engenharia para a casca de cerâmica, mediante a micro fusão, com menor tempo de processamento, além de um novo processo de reutilização de material cerâmico. Essas duas inovações de processo já eram conhecidas pelo mercado, mas, para a empresa, aquele foi aperfeiçoado.

Figura 31 – Tipologias de inovação de processo desenvolvida pelas empresas

Empresa	Inovação de processo novo para o setor	Inovação de processo aperfeiçoada
Randon S.A. Implementos e Participações	Máquina de pneus; Gabarito de soldagens de vigas.	Corte a <i>laser</i> ; Corte plasma; Pintura <i>e-coat</i> .
Empresa Alfa	Gabaritos para soldagem em geral.	Pintura <i>e-coat</i> ; Substituição de processos manuais de corte por <i>laser</i> de fibra ótica; Automação de sistemas de abastecimento carga e descarga de máquinas automáticas; Automação dos processos de solda da poltrona; Automação dos processos de corte das capas de poltronas; Laser de corte de tubo; Automação dos processos de fabricação do chicote elétrico; Pintura eletrostática; Sistema de Produção Solidário; Fresadora para corte de peças plásticas; Processo de jateamento de peças de fibra.
Empresa Beta		Novo processo de engenharia para a casca de cerâmica através da micro fusão com menor tempo de atravessamento; Novo processo de reutilização de material cerâmico.

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

Dando seguimento à pesquisa, são expostos os modelos de inovações de produtos e processos.

4.1.3 Modelos de inovações de produtos e processos

No que tange aos modelos de inovações, percebeu-se como ocorrem as inovações de produto e processos nas empresas, considerando a contribuição e a participação de agentes internos e externos à empresa nos anos de 2010 e 2011.

Na Randon S.A. Implementos e Participações, as inovações de produto apresentam a participação de agentes internos (90%), os fornecedores (10%), bem como o fomento do governo por meio da Pesquisa Desenvolvimento e Inovação (PD&I) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Além disso, a empresa está iniciando um projeto com uma Instituição de Ensino (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS) que futuramente aperfeiçoará os critérios de validação dos produtos no campo de provas. Já as

inovações de processo ocorrem através de agentes internos, tais como a equipe de engenharia de processo e a área de ferramentaria e de parcerias com fornecedores.

(...) na inovação de produto ocorre a participação de agentes internos e também fornecedores (...) temos a participação do governo através do PD&I via FINEP (...) (E1).

(...) não temos muito a interface com universidades, 90% dos desenvolvimentos de produtos partem internamente e 10% de fornecedores (...) entretanto, estamos com um projeto em parceria com a UFRGS, onde estamos criando critérios de validação no campo de provas das empresas Randon (...) vamos fazer um mapeamento de 25.000Km de estradas brasileiras, é um projeto nosso em parceria com a Volkswagen, nós vamos mapear, rodar esse 25.000Km, esse produto e o caminhão vai coletar todos os dados (...) vamos criar correlações dos impactos nesse produto de 125 sensores, acelerômetros e várias outras coletas de dados, para trazer para o campo de provas aqui, diminuindo assim o percurso (...) pois hoje temos padrões para a aprovação de produtos, por exemplo 5.000Km vazios, 5.000Km carregado (...) assim essas correlações podem trazer novidades para eu validar um produto aqui mais rápido (...) mas esse caso com universidade é raro (...) com fornecedores temos vários produtos, até fizemos patentes em conjunto (E1).

(...) temos dois caminhos bem distintos na inovação de processo, na máquina de pneus e no gabarito de soldagem de vigas, é via nosso recurso interno, a gente concebe aqui e planeja e projeta esse recurso e também aciona empresas para nos suportar com alguma tecnologia específica, que a gente não tenha domínio, isso é uma linha que segue muito a engenharia de processo e a ferramentaria, e também tem soluções que a gente compra pronta, como por exemplo, uma máquina de corte a *laser*, vamos para o mercado e procuramos uma melhor tecnologia (...) (E3).

Na Empresa Alfa, a inovação de produto ocorre com a participação de agentes internos, realizada pela equipe de engenharia experimental, no entanto, em alguns produtos customizados, o cliente também participa no desenvolvimento da inovação. Já na inovação de processo, além dos agentes internos, das áreas de ferramentaria, processos, tempos e movimentos, os fornecedores também participam dessas inovações.

(...) a inovação de produto é basicamente por agentes internos, a engenharia experimental dentro da empresa faz a maioria dos testes dos produtos (...) alguns clientes também participam da inovação, quando é um ônibus específico para aquele cliente (...) alguns clientes participam para testar alguns protótipos (...) (E5).

(...) os fornecedores também participam das inovações de processo (...) internamente, a área de ferramentaria, a área de tempos e movimentos, a área de processos trabalham diretamente na invocação de processo (...) são cerca de 145 pessoas internamente que quando necessário se envolvem com o desenvolvimento de inovação de processos (...) (E2).

Quanto à empresa Beta, esta desenvolve as suas inovações de produto através de capital humano, de ideias e sugestões dos funcionários, de testes internos feitos pela equipe de engenharia, pelo centro de pesquisas, de parcerias com instituições de ensino, científicas e tecnológicas (Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, UFRGS, Universidade de Caxias do Sul – UCS), bem como de financiamentos via FINEP e parcerias com o cliente. Já,

na inovação de processo, emerge a participação dos mesmos agentes internos e externos, exceto o cliente.

(...) temos duas formas de trabalhar a inovação de produto, uma forma é nós utilizarmos nosso capital humano, as ideias e sugestões que vem para alterações, e o próprio resultado de testes que é feito na engenharia e no centro de pesquisas (...) buscando-se melhoria de *performance* e melhoria de redução de custo, este é um processo que ocorre basicamente dentro da empresa (...) existe um outro processo em nós buscamos uma fonte que vai financiar o projeto (...) buscamos a Instituição Científica Tecnológica, normalmente nos trabalhamos com Universidades, com a UFSC e a UFRGS, trabalhamos também com a UCS mas em caso de levantamento de dados, ensaios, testes com equipamentos que nós não temos aqui no centro de pesquisa (...) juntamente com estas instituições, mais um órgão do governo que normalmente faz o financiamento, normalmente nós trabalhamos com o FINEP (...) temos casos também que além da empresa, da universidade, do FINEP, envolvendo também nosso cliente, então esses quatro se juntam para trabalhar nessa inovação (...) no caso desses materiais novos, e por isso o resultado em patentes, foi a empresa nossa, mais a universidade, mais o FINEP e o cliente, a partir de uma necessidade do cliente, necessidade estratégica, o desenvolvimento desses materiais (...) no caso da inovação de processo só não temos a participação dos clientes, mas neste caso a área de engenharia de materiais da UFSC atua fortemente nas inovações de processo (...) (E7).

Perante o exposto, as inovações de produto e processo, apresentadas pela Randon S.A. Implementos e Participações e pela Empresa Beta, mostram a participação de agentes internos, bem como dos externos, por meio de fornecedores, clientes, instituições de ensino e órgão governamental de financiamento, conforme a Figura 32. Já a empresa Alfa não apresenta a participação de instituições de ensino e órgão governamental para financiamentos, porém o cliente e os fornecedores participam da inovação de produto e processo.

As três empresas analisadas apresentam o modelo de inovação aberta (CHESBROUGH, 2006), pois houve a participação de diferentes agentes no desenvolvimento das inovações de produto e processo. Porém, na Randon S.A. Implementos e Participações e na Empresa Beta, são reafirmados os pressupostos de Etzkowitz e Leydesdorff (1995, 2000), os quais propõem uma interação coparticipativa entre governo, empresa e universidade, tentando fortalecer um ambiente inovador, com iniciativas para o desenvolvimento econômico.

Figura 32 – Participação de agentes internos e externos nas inovações de produto e processo

Empresa	Inovação de produto		Inovação de processo	
	Agentes internos	Agentes externos	Agentes internos	Agentes externos
Randon S.A. Implementos e Participações	Engenharia de processo; Ferramentaria.	Fornecedores; Governo (PD&I, FINEP); Universidade.	Engenharia de processo; Ferramentaria.	Fornecedores.
Empresa Alfa	Engenharia experimental; Ferramentaria; Tempos e movimentos; Processos.	Cliente.	Engenharia experimental; Ferramentaria; Tempos e movimentos; Processos.	Fornecedores.
Empresa Beta	Equipe de engenharia; Centro de pesquisas.	Universidades; Governo (FINEP); Cliente.	Equipe de engenharia; Centro de pesquisas.	Universidades; Governo (FINEP).

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

As práticas ambientais, empregadas nas inovações de produto e processo, passam a ser o foco desta pesquisa.

4.1.4 Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto e processo

As três empresas analisadas utilizaram o SGR nas inovações de produto e processo, a fim de segregar corretamente as classes de resíduos perigosos e não perigosos, porque o montante de resíduos gerados pelas empresas é expressivo, em virtude de sua alta produção. No ano de 2011, a Randon S.A. Implementos e Participações gerou 1.504,28 toneladas de resíduos Classe I (perigosos) e 23.336,15 toneladas de resíduos Classe II (não perigosos). A Empresa Alfa produziu 7.573,02 toneladas de resíduos Classe I e 20.166,98 toneladas de resíduos Classe II. Já a Empresa Beta produziu 336 toneladas de resíduos Classe I e 144 toneladas de resíduos Classe II. As três empresas também utilizam indicadores ambientais para controlar a geração de resíduos, e, na Figura 33, apresenta-se o tratamento e disposição final dos resíduos gerados nas três empresas analisadas.

O SGA, a ETE, assim como a metodologia de P+L, foram utilizadas pelas três empresas no desenvolvimento de inovações de produto e processo (Figura 34). A Certificação ISO 14001 está implementada e é utilizada na inovação de produto e processo na Randon S.A. Implementos e Participações, bem como na Empresa Alfa.

Figura 33 – Tratamento e disposição final dos resíduos gerados

Empresa	Tratamento e a disposição final dos resíduos gerados
Randon S.A. Implementos e Participações	Reciclagem: 92,83% Co-processamento: 4,02% Reprocessamento externo: 2,39% Compostagem: 0,56% Aterro sanitário: 0,19%
Empresa Alfa	Reciclagem: 53,61% Descontaminação: 17,66% Tratamento externo: 17,59% Aterro próprio: 8,99% Co-processamento: 2,13% Incineração: 0,01%
Empresa Beta	Reciclagem Aterro sanitário Aterro próprio Descontaminação Beneficiamento com terceiros Compostagem

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

A Randon S.A. Implementos e Participações elenca, na etapa de pesquisa e desenvolvimento (P&D), os possíveis impactos ambientais do novo produto ou processo, procurando utilizar produtos menos tóxicos, otimizar o uso de matéria-prima, além de verificar os custos, a qualidade, a geração de resíduos, as questões de segurança e saúde, condições de trabalho, os perigos e os riscos do projeto.

(...) é bem na linha dos processos, quando um novo projeto está surgindo, na verdade é uma das ações, uma das tarefas da pesquisa e desenvolvimento (P&D) de onde sai as inovações (...) quando nesse procedimento padrão a ser seguido há um novo projeto ou novo processo, nesse momento elenca-se um levantamento de aspectos e dos respectivos impactos ambientais daquele projeto (...) é analisado qual a matéria-prima a ser usada, que processo vai ser usado para fazer, e a partir daí a gente já tenta trabalhar, conduzir, procurando um produto menos tóxico a ser utilizado, ou alguma outra matéria-prima que pode ser usada (...) todos os projetos levam em consideração a geração de resíduos, os custos envolvidos nisso, as questões de segurança e saúde envolvidas nesse processo (...) (E4).

(...) o desenvolvimento do produto ocorre em paralelo com o desenvolvimento do processo (...) em todos os projetos tem as etapas a serem cumpridas e as necessidades das partes interessadas, como por exemplo, qualidade, segurança, meio ambiente e condições de trabalho adequadas (...) nas entradas, os perigos, riscos, aspectos e impactos ambientais (...) (E3).

A Empresa Alfa também leva em consideração, no momento da produção, questões relacionadas ao meio ambiente, através do seu próprio Sistema de Produção, as quais estão focadas na saúde e na segurança, na responsabilidade social e na qualidade do produto. Possui internamente um Laboratório de Meio Ambiente, certificado pela FEPAM, para a realização de parâmetros de análises, assim como o Programa de Gerenciamento Continuado de Resíduos Sólidos (PGCRS). O Programa inicia com a coleta seletiva dos resíduos na fonte

geradora, passando pelo armazenamento provisório em centrais, em seguida, é encaminhado para uma Unidade de Processamento de Resíduos (UPR) própria, licenciada pelo órgão ambiental.

A UPR da Empresa Alfa tem a finalidade de agregar valor aos materiais descartados, identificar possibilidades de reuso, promover a comercialização adequada dos materiais recicláveis, fornecer as informações necessárias para o controle do desperdício dos materiais, assim como o acondicionamento final em células de aterro para os resíduos não recicláveis. A referida empresa também possui um aterro próprio para resíduos Classe II e não envia resíduos perigosos para outros aterros, não gerando, portanto, passivo ambiental em terceiros. Além disso, utiliza o co-processamento e a descontaminação para tratar os resíduos perigosos.

(...) o nosso Sistema de Produção contempla que na sua operação seja considerado as questões de meio ambiente, as questões de saúde e segurança, as questões de responsabilidade social, a própria qualidade do produto em si (...) todos os resíduos nossos são segregados (...) temos coleta seletiva plena em toda a organização, inclusive nas áreas administrativas (...) temos ETE, tratamos os efluentes industriais e biológicos (...) (E6).

(...) temos um laboratório de meio ambiente que é inclusive certificado na FEPAM, para alguns parâmetros de análise valem os resultados emitidos internamente, temos registros para isso (...) temos uma unidade de processamento de resíduos, na central de resíduos a gente faz toda a triagem e a preparação para encaminhamento para a reciclagem, ela fica fora da Unidade, fica junto a sede da Fundação da Empresa (...) temos um aterro para resíduos não perigosos que é licenciado pela FEPAM, então 100% dos nossos resíduos não perigosos são gerenciados pela própria Empresa, a gente não coloca passivos ambientais em terceiros (...) os resíduos perigosos, a grande maioria vai para co processamento, não mando nada de resíduo perigoso para aterro, alguns vão para descontaminação, não gero nada de passivo ambiental em terceiros (...) o Sistema de Produção da Empresa trata das ferramentas para se fazer uma melhor gestão, e lá também está a preocupação com o meio ambiente, neste sistema temos a P+L (...) (E6).

Já a Empresa Beta visa, com o desenvolvimento de inovações de produto e processo, à minimização de resíduos e à alteração de resíduos perigosos para não perigosos. Na inovação de processo, foi utilizada a metodologia de P+L para a reutilização de material cerâmico, ocasionando, pois, uma redução de 60% dos resíduos gerados nesse processo. Também possui um aterro autorizado pela FEPAM, destinado para descarte da casca cerâmica, e há, na empresa, um projeto para reutilização dos efluentes, previsto para o final de 2012, que visa a reduzir o consumo de água.

(...) existem procedimentos específicos para trabalhar com cada resíduo, trabalhamos também com a minimização da geração de resíduo, não é só o final de tudo, o descarte, então tudo que pode ser minimizado, que pode ser gerado de uma forma que leve este resíduo a ter características não perigosas é feito (...) somos uma empresa pioneira na aplicação das tecnologias de P+L do CNTL, conseguindo benefícios econômicos e ambientais no uso dessa tecnologia (...) (E8).

(...) na questão de reaproveitamento da casca de cerâmica, nós temos um redução de custo bastante grande, porque é material que hoje nós estamos descartando, nós temos uma área autorizada pela FEPAM para descarte deste material, mas com o tempo essas áreas vão ficando saturadas, daí você terá de procurar novas áreas, ou você terá um despesa para pagar alguém credenciado para fazer tal descarte, você gasta com o transporte e custo com o próprio descarte em si (...) (E7).

(...) com esta reutilização da casca de cerâmica nós vamos ter uma redução em torno de 60%, no que diz respeito a descarte (...) (E7).

(...) no momento a empresa trata todo o seu efluente, mas existe um projeto para a reutilização de 100% da água nesse efluente, previsto para 2012 (...) (E8).

Vale ressaltar que, mesmo a Empresa Beta não possuir uma SGA certificado pela ISO 14001, as ações ambientais realizadas por ela objetivam resolver, mitigar e/ou prevenir os problemas de caráter ambiental, ao avaliar os seus fornecedores e envolver o comprometimento da alta administração com essas questões.

No que tange à utilização de práticas ambientais nas empresas analisadas, reafirma-se as assertivas de Darnall, Jolley e Handfield (2008), eis que as cadeias de suprimentos verdes exigem das empresas constituintes a avaliação de seu desempenho ambiental, a adoção de medidas que garantam a qualidade ambiental de seus produtos, assim como a avaliação do custo dos resíduos de seus processos produtivos.

(...) nós só trabalhamos com empresas licenciadas, nós fazemos avaliação desses fornecedores ambientais, auditorias, controlamos os licenciamentos (...) trabalhamos com a minimização da geração de resíduo (...) (E8).

A prática de SI foi encontrada na Randon S.A. Implementos e Participações, visto que a maior parte do resíduo gerado (sucata), cerca de 64 toneladas/dia, é utilizada como matéria-prima para composição de peças e também destinada a outra empresa do Grupo (Fundição) que a utiliza como matéria-prima. Na Empresa Beta, cerca de 5% do resíduo industrial gerados (23,63 m³/ano), compostos por pós metálicos de acabamento, são reciclados via beneficiamento com parceiros, voltando sob a forma de briquete para a fundição da empresa, bem como a outras empresas do Grupo, além de serem vendidos para diferentes empresas que o utilizam também como matéria-prima. Essas ações de SI visam ao aumento do desempenho econômico das empresas, à proteção ao meio ambiente e ao desenvolvimento comunitário, assim como ao sucesso desse tipo de atividade que depende da capacidade de cooperação, integração e sinergias entre indústrias de uma mesma localidade geográfica (STARLANDER, 2003; CHERTOW, 2000; 2007).

(...) os pós de metálicos de acabamento da micro fusão contém muito ferro, esse resíduo vai para uma empresa parceira em São Paulo que consegue recuperar o ferro que está dentro daquele pó, e transforma isso em um briquete, que depois volta para a fundição da empresa e também é vendido para outras empresas (...) (E8).

A Figura 34 apresenta as práticas ambientais, que compõem a sustentabilidade ambiental das empresas e que foram utilizadas nas inovações de produto e processo nos anos de 2010 e 2011.

Figura 34 – Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto e processo

Prática Ambiental	Randon S.A. Implementos e Participações	Empresa Alfa	Empresa Beta
SGR	x	x	x
SGA	x	x	x
Certificação ISO 14001	x	x	
ETE	x	x	x
P+L	x	x	x
Reciclagem	x	x	x
SI	x		x
Aterro próprio para resíduos		x	x

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

A seguir, são expostas as contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial.

4.1.4.1 Contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial

Na Randon S.A. Implementos e Participações, as práticas ambientais ocasionaram a redução de água e resíduos, o melhor aproveitamento da matéria-prima, a reutilização de solventes, a segregação adequada dos resíduos gerados e o tratamento eficiente dos efluentes. Assim, as práticas em comento ocasionaram redução de custos para a empresa e também menor impacto ambiental no meio ambiente. Destaca-se ainda que, na empresa, houve a reutilização dos resíduos de madeira (*palets*), substituindo-se a lenha como fonte energética nas caldeiras, bem como a reutilização de efluente, 20.788,0m³, correspondente a 19,77% sobre o total de volume de efluente tratado, reutilizado para descarga nos vasos sanitários, nos sistemas de retenção de emissões atmosféricas e na diluição de reagentes na ETE, impactando, por conseguinte, a diminuição do consumo de água na empresa.

A Randon S.A. Implementos e Participações utiliza igualmente a sustentabilidade ambiental, como uma estratégia competitiva. O *marketing* da empresa passou a ressaltar a importância das questões ambientais, pois, por meio do lançamento do *Ecoplate* (painel

ecológico), a lateral da carreta, que transporta cargas secas (graneleiro) e anteriormente era construída com madeira de lei, passou a ser produzida com madeira reflorestada, abarcando, assim, a utilização de matérias-primas ecologicamente corretas. O painel ecológico confere ao produto maior leveza e resistência, evitando-se perdas de grãos. A partir do *Ecoplate*, a vida útil da caixa de carga do graneleiro foi duplicada, bem como os transportadores obtêm uma maior produtividade, em função do uso dos materiais utilizados.

Com a utilização da pintura *E-coat*, houve a eliminação de solventes e compostos voláteis, impactando a redução da geração de borra de tinta (aproximadamente 80%), resíduo considerado perigoso, enviado para co-processamento nos fornos das indústrias cimenteiras licenciadas. O processo *E-coat* é considerado um marco para a sustentabilidade ambiental da empresa. Observa-se que outra prática ambiental utilizada trata-se da produção de peças, que busca utilizar materiais recicláveis sempre que possível, e cerca de 40% do portfólio de peças da empresa apresentam material reciclado na composição.

(...) recebemos embalagens (madeira) para *palets* e o que não vai ser utilizado é enviado para a caldeira, como fonte energética, substituindo o consumo de lenha nas caldeiras (E4).

(...) reutilizamos água e solventes, temos duas máquinas para recuperar os solventes, reduzimos também muito o consumo de solventes para a limpeza de equipamentos, hoje é só uma rede que faz a distribuição, hoje compramos solventes em tambor, não mais como antigamente que era em gigantescas quantidades (E4).

(...) o melhor aproveitamento da matéria-prima trouxe ganho econômico e também ambiental (...) o lançamento do *Ecoplate* foi um marco na história, a lateral da carreta, que era feita com madeira de lei, passou a ser feita a partir de uma composição com madeira de reflorestamento (...) isso é um grande diferencial competitivo do graneleiro que transporte carga seca (...) (E4).

(...) esse *Ecoplate* é uma marca registrada da Randon, todo o painel sai com o selinho especial (E3).

(...) a parte do *E-coat* saiu como grande diferencial competitivo em termos de sustentabilidade, com a eliminação de resíduos gerados, a eliminação de solventes, compostos voláteis (...) um marco no apelo ambiental (E4).

(...) temos um trabalho também na reposição de peças (...) onde 40% do portfólio de peças tem material reciclado na composição (...) sem comprometer a qualidade, também temos esse trabalho divulgado com o apelo da utilização de materiais recicláveis sempre que possível (E4).

Neste sentido, a Empresa Alfa ressalta que, com a utilização das práticas ambientais, obteve-se a segregação correta de cada tipo de resíduo gerado, o tratamento adequado dos efluentes químicos e biológicos, o atendimento da legislação, uma melhor imagem da organização, a reutilização de resíduos e a redução de custos nos processos por meio das metodologias de P+L. Assim, as práticas ambientais estão positivamente relacionadas à

correta segregação de resíduos, à redução de custos de produção e, conseqüentemente, à melhoria da imagem da empresa (HALKOS; EVANGELINOS, 2002; AUTIO; HEISKANEN; HEINONEN, 2009).

O PGCRS trata-se de um Programa da Empresa Alfa, voltado para o meio ambiente. Este programa de reciclagem acontece na UPR que compõe a Central de Reciclagem de Resíduos e permite recuperar 53,61% dos resíduos sólidos gerados, aproximadamente 20.000 toneladas/ano. Outro benefício ambiental, apontado pela empresa, trata-se da reutilização de resíduos, já que ela envia o papel de isolamento da pintura para reprocessamento, reutilizando-o na forma de papelão ondulado para isolamento de peças e embalagens. Assinala ainda que, no ano de 2011, foram reutilizados 439.785 kg de papel de isolamento de pintura.

Embora a Empresa Alfa não utilize a sustentabilidade ambiental como uma estratégia competitiva, ela poderia assim fazê-lo, porque, além de atender à legislação pertinente, oferece programas de cunho ambiental e social, Central de Reciclagem de Resíduos e aterro para resíduo Classe II. Conforme destaca o entrevistado (E8), os clientes não demandam esta postura ambiental da empresa e o segmento de atuação da empresa Alfa, no qual ela comercializa os seus produtos, são países emergentes que ainda não exigem uma postura ambiental proativa da empresa.

(...) a sustentabilidade ambiental trabalha basicamente a questão da imagem da organização e o atendimento a legislação em si (...) a questão de equilíbrio do que é produzido e o possível impacto ambiental ocasionado, o controle disso (...) lá no final uma redução de custos nos processos, pois a partir do momento em que começamos a medir, a partir da segregação, a perda da cada um dos materiais, conseguimos provocar um olhar diferente dentro dos processos, para avaliar esta otimização, daí cai nas práticas de P+L, trata-se de uma consequência (...) (E6).

(...) a empresa ainda não se sensibilizou, a questão ambiental poderia ser trabalhada como uma estratégia, pois fazemos tudo certo e até algo mais, só que também o cliente e o público não exigem (...) (E6).

Na Empresa Beta, as práticas ambientais ocasionaram uma melhor credibilidade do cliente, a correta segregação dos resíduos e o tratamento do efluente gerado. Somando-se a isso, as metodologias de P+L trouxeram benefícios econômicos e ambientais para a empresa, através da diminuição dos resíduos gerados e o menor custo com o tratamento e disposição final dos resíduos. O Grupo Controlador da empresa Beta utiliza a sustentabilidade ambiental com uma estratégia competitiva, realizada por meio do *marketing* no Balanço Social da Companhia. No entanto, a empresa Beta desenvolve apenas ações que visam à suas necessidades, não utilizando, por conseguinte, a sustentabilidade ambiental como uma estratégia de negócio.

(...) o nosso maior benefício é a credibilidade de nosso cliente, hoje trabalhamos com a indústria automotiva e com a Petrobrás, onde as questões ambientais são muito forte para esses dois segmentos (...) hoje o foco do Grupo também está muito voltado para o petróleo e gás, mas aqui é uma micro fusão, na Serra Gaúcha, nosso principal cliente é a indústria automotiva, empresas que também cobram muito esta questão ambiental (...) (E8).

(...) O Grupo utiliza a sustentabilidade ambiental como estratégia competitiva, mas poderia estar utilizando mais, na verdade a gente trabalha com o tema de sustentabilidade há 2 anos, então vamos dizer que é recente (...) está se fazendo um *marketing* em cima do balanço social, mas poderia ser maior, a tendência é que venha ser maior (...) (E8).

A Figura 35 traz um resumo dos benefícios ocasionados pelas práticas ambientais, que compõem a sustentabilidade ambiental e influenciam nas inovações de produto e processo das empresas analisadas.

Figura 35 – Benefícios das práticas ambientais

Empresa	Benefícios das práticas ambientais
Randon S.A. Implementos e Participações	Segregação dos resíduos gerados; Tratamento adequado dos efluentes; Redução na geração de resíduos; Redução no consumo de água; Reaproveitamento de matéria-prima; Reaproveitamento de efluentes; Utilização de matérias-primas ecologicamente corretas; Eliminação de solventes e compostos voláteis; Utilização de material reciclável; Estratégia competitiva.
Empresa Alfa	Segregação dos resíduos gerados; Tratamento adequado dos efluentes; Atendimento da legislação; Reutilização de resíduos; Melhoria da imagem da organização ; Redução de custos nos processos.
Empresa Beta	Melhoria da credibilidade do cliente; Segregação dos resíduos gerados; Tratamento adequado dos efluentes; Atendimento da legislação; Diminuição do resíduo gerado; Redução de custo com o tratamento e disposição final dos resíduos.

Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

Dando seguimento a presente Tese, a classificação do ambientalismo empresarial passa a ser o centro de atenção.

4.1.5 Classificação do ambientalismo empresarial

O ambientalismo empresarial é apresentado através da sustentabilidade ambiental, proposta na gestão organizacional das empresas, bem como pela estruturação das áreas ambientais, dos gastos e dos investimentos na proteção ambiental (HOFFMAN, 2001; GONÇALVES-DIAS, 2009; WILLARD, 2005).

Na Randon S.A. Implementos e Participações, a política de sustentabilidade ambiental está ligada ao planejamento estratégico da empresa, integrada à segurança, saúde e qualidade, visando à correta segregação de resíduos, ao tratamento de efluentes e à minimização de impactos ambientais. O mapa estratégico apresenta os objetivos estratégicos, que são controlados por meio de indicadores sociais e ambientais, tais como: segurança, geração de resíduos, consumo de água e de energia, redução de matéria-prima de resíduos, entre outros. Os objetivos estratégicos ambientais são desdobrados em planos de ações, responsáveis pela conversão das metas globais em práticas ambientais.

Neste cenário, a empresa possui a formação de um *Ecotime*, o qual se reúne com a Força Tarefa de Meio Ambiente do Grupo de Empresas Randon, para trabalhar os objetivos estratégicos e as oportunidades ambientais. Cabe salientar ainda que o *Ecotime* está interligado à metodologia de P+L, ou seja, objetiva aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, mediante a não geração, a minimização ou a reciclagem de resíduos gerados nos processos produtivos. Os encontros acontecem mensalmente e têm por escopo desenvolver trabalhos compartilhados na área de meio ambiente, com visão na melhoria do sistema de gestão ambiental, buscando, assim, a sustentabilidade das empresas.

A Randon S.A. Implementos e Participações utiliza ainda os indicadores Ethos e GRI de Sustentabilidade, tais como: água, energia, geração de resíduos, geração de combustíveis fósseis, gastos e investimentos ambientais, utilizados para medir e avaliar a sustentabilidade ambiental, bem como atestar as ações sociais e ambientais da empresa para os acionistas, os colaboradores e a sociedade em geral.

(...) a questão de sustentabilidade vem desde os princípios da Randon (...) a visão, princípios e missão da organização foi revista, e a partir desse ano (2012) a palavra sustentabilidade entra de forma clara (...) (E4).

(...) a questão de sustentabilidade mudou no último ciclo do planejamento estratégico (...) agora será lucro com sustentabilidade e meio de perpetuação (...) a empresa está organizada em processos, no mapa estratégico temos os indicadores de segurança, também através da pontuação no indicador Ethos, e também o indicador geração de resíduos (...) (E3).

(...) antes a questão de sustentabilidade estava numa política do sistema integrado de gestão, segurança, saúde, meio ambiente e qualidade, certificados em 2009, e

qualidade desde 1998, a integração do sistema aconteceu também em 2009 (...) hoje esta política de gestão está ligada aos princípios e dentro do planejamento estratégico da Randon Implementos (...) dentro do mapa estratégico da empresa também há os objetivos estratégico e lá dentro também está bem claro, de ser uma empresa sócio cultural e ambientalmente correta (...) (E4).

A área ambiental da Randon S.A. Implementos e Participações está organizada pelo departamento de meio ambiente, composto por doze colaboradores, sendo eles: engenheiros de segurança, engenheiros de meio ambiente, analistas ambientais, operadores ambientais e estagiários. Também conta com o Comitê de Manufatura que trata das questões de segurança e do meio ambiente (multidisciplinar).

(...) as empresas do Grupo Randon são autônomas, o que é mais compartilhado é parte administrativa, a parte de meio ambiente é autônoma (...) uma prática interessante para não trabalhar de forma desalinhada é que para cada assunto estratégico existe um comitê, para fazer este papel de alinhamento e recomendações de práticas corporativas (...) na manufatura entra a parte de segurança e meio ambiente (...) quando a gente fala em sustentabilidade tem uma parte que vai estar dentro da manufatura e outra dentro da responsabilidade social (...) todos os meses o Comitê se reúne para discutir os assuntos relevantes, e dentro dos Comitês, como o Comitê de manufatura é multidisciplinar, tem vários assuntos dentro desse comitê, a gente criou a lógica das Forças Tarefas (...) a Força Tarefa de Meio Ambiente é composta por representantes de todas as empresas, onde se discute os assuntos, fazem alinhamentos de práticas, identificam oportunidades ou pontos críticos (...) de forma que não tendo uma estrutura corporativa não se trabalhe de forma desassociada ou desalinhada (...) (E3).

(...) tanto o comitê como a força tarefa se reúnem mensalmente (...) (E4).

(...) após a reunião do comitê é emitida uma ata com assuntos discutidos, vai para os diretores executivos da *Holding*, que irão avaliar estes assuntos e dar uma disposição (...) (E3) .

(...) a ossada do comitê é por recomendação, não é decisão, a recomendação do comitê vai para o alto escalão da Companhia e daí eles irão decidir (...) (E3).

A Randon S.A. Implementos e Participações está vinculada ao Instituto Elisabetha Randon, que é uma OSCIP e tem por finalidade promover a cidadania e o desenvolvimento social, por meio de ações direcionadas à educação não formal, gratuita e complementar ao ensino regular, bem como à educação para trânsito; ao incentivo à cultura, à defesa e conservação do patrimônio histórico, artístico-cultural, à assistência social, à prática de esportes e de voluntariado; e ao apoio à saúde. Atualmente, o Instituto possui nove programas sociais que beneficiam centenas de crianças e adolescentes na comunidade.

Para os novos colaboradores, a Randon S.A. Implementos e Participações oferece, na integração do funcionário, o primeiro contato relativo às questões ambientais, tais como: a correta segregação, a coleta seletiva de resíduos e o tratamento dos efluentes. No momento em que o funcionário inicia as suas atividades na área de trabalho, recebe informações

específicas quanto às questões de meio ambiente, relacionadas às tarefas que deverão executar, para evitar problemas em relação a disposições inadequadas.

(...) quando admitido, o funcionário recebe a integração de novos funcionários, é um período que recebe informação relativas a n assuntos, e dentre os assuntos é abordada a questão de meio ambiente (...) a questão de segurança e meio ambiente deve ter em torno de 3 horas de duração (...) este é o primeiro contato que ele tem, nesse momento ele vai saber que existe tratamento para todo o efluente, que tem coleta seletiva na empresa, informações bem gerais em relação a procedimentos que devem ser seguidos, e depois quando ele entra na área de trabalho dele, ele vai ter uma Instrução de Saúde, Segurança e Meio Ambiente (ISSM) específica para aquela atividade que ele vai executar (...) para evitar problemas em relação a disposições inadequadas (E4).

No que tange aos gastos e investimentos ambientais, que são controlados via indicadores ambientais (INSTITUTO ETHOS, 2011; GRI, 2011), a Randon S.A. Implementos e Participações apresentou, em 2011, o gasto de R\$17.385.780,76 com a proteção ambiental, aproximadamente, 0,77% sobre a receita líquida. Já os investimentos ambientais foram R\$759.438,00, cerca de 0,045% sobre receita líquida em 2010.

A Empresa Alfa igualmente possui uma política de gestão do negócio que atende à qualidade, ao meio ambiente, à saúde e segurança, assim como à responsabilidade social. Trabalha as questões ambientais para o cumprimento da legislação e os requisitos legais obrigatórios, sendo a área ambiental da empresa formada pela Assessoria de Engenharia Ambiental, que fica dentro da divisão de Engenharia. A Assessoria Ambiental é composta por nove colaboradores, sendo eles: um especialista de engenharia, um engenheiro de meio ambiente, três analistas de meio ambiente e quatro estagiários de engenharia e ambiental.

(...) é uma política oficial para o sistema de certificações, a 9001 que é qualidade, a 14001 que é meio ambiente, OHSAS 18001 que é saúde e segurança e SA 8000 que é responsabilidade social (...) a nossa política abrange os quatro temas, e é tratada como política de gestão do negócio, sendo uma política oficial que trata o tema meio ambiente (...) (E6).

(...) estar de acordo com as obrigações legais, isso é premissa básica, mas não se enxerga como uma vantagem competitiva, o fato de estar com tudo em dia, ou fazer alguma coisa a mais, que isso represente um resultado, neste sentido (...) (E6).

Os programas socioambientais, realizados pela Empresa Alfa, estão voltados para a qualidade de vida dos colaboradores e familiares, incluindo atividades culturais, esportivas e de lazer, bem como ações focadas em educação e saúde para crianças e adolescentes da comunidade. Um dos projetos com maior destaque é a Escola de Formação Profissional, que tem como objetivo proporcionar aos jovens das comunidades, especialmente, àqueles em situação de vulnerabilidade social, a oportunidade de uma formação técnica e social, além de condições de entrada no mercado de trabalho e melhores perspectivas de vida. Os jovens são

contratados como aprendizes, recebendo salário, bolsa de estudos, plano de saúde e outros benefícios, oferecidos aos demais colaboradores da empresa.

Na Empresa Alfa, também todos os colaboradores recebem, no momento da integração, informações a respeito do meio ambiente, bem como treinamentos específicos, conforme o cargo ou a função que o funcionário ocupa.

(...) na integração do novo funcionário que é de dois dias, tem uma apresentação específica que fala das certificações, tem um horário específico para se falar de meio ambiente (...) conforme o cargo e a função da pessoa existe treinamento específico referentes às questões de meio ambiente, relacionada as tarefa que deverá executar (...) (E6).

Nessa empresa, os gastos e os investimentos com a proteção ambiental foram de aproximadamente R\$5.000.000,00, ou seja, 0,26% da receita líquida no ano de 2011. A referida organização não possui indicadores ambientais separados, contabilizando tanto os gastos como os investimentos ambientais em um único indicador.

(...) chamamos de despesa geral, não temos separado a parte de investimentos ambientais dos gastos ambientais (...) (E6).

O ambientalismo empresarial, encontrado na Randon S.A. Implementos e Participações e na Empresa Alfa, vão ao encontro das assertivas de Hoben (1995), Preuss (2005), Porter e Kramer (2006), Instituto Ethos (2011) e o GRI (2011), visto que uma organização ambientalmente responsável operar com maior eficiência dos recursos, lucratividade e vantagem competitiva, e ao mesmo tempo beneficia a sociedade. Abrange também os pressupostos de Elkington (1999), no fato de apresentarem a integração de três pilares, o desenvolvimento econômico, a responsabilidade social e a gestão ambiental, como direcionadores do desenvolvimento sustentável.

No âmbito da Empresa Beta, o Grupo Controlador tem uma política corporativa de sustentabilidade ambiental que abrange a questão ambiental, a saúde e segurança, assim como a responsabilidade social e econômica, embasada no tripé de sustentabilidade (ELKINGTON, 1999). Ela está ligada a essa política corporativa e desenvolve ações mais simples, que visam à sua necessidade, através de treinamento dos colaboradores, segregação de resíduos, tratamento dos efluentes e utilização de práticas de reciclagem, além de atender aos requisitos da legislação e também minimizar os resíduos gerados. A sua área ambiental está organizada pelo Setor Ambiental Corporativo, e, nesta unidade, estão presentes analistas ambientais e um engenheiro químico.

(...) temos uma política de sustentabilidade corporativa, depois cada unidade acaba tendo outras políticas para ajudar no seu negócio, ou seja, políticas mais simples que vem ao encontro da política mãe (...) (E8).

(...) de forma macro todas as empresas tem um setor de meio ambiente, que é composto então de analistas ambientais, de engenheiro onde tem estação de tratamento de efluentes na unidade, estes respondem matricialmente ao setor corporativo (...) acaba centralizando no setor corporativo de sustentabilidade as questões de meio ambiente e segurança e responsabilidade social (...) (E8).

(...) a gestão ambiental está muito pautada no atendimento a legislação, todos os resíduos são acondicionados, armazenados internamente em locais conforme determina a legislação (...) (E8).

Na Empresa Beta, durante a semana de integração, um dia desta semana é destinado às questões de meio ambiente, com conscientização da política de sustentabilidade, dos procedimentos internos da empresa, com visitas à ETE e à central de resíduos. Objetivando a educação ambiental, a empresa desenvolve, periodicamente, treinamentos voltados a todos os colaboradores, e, naqueles, são repassados os conceitos fundamentais e os procedimentos referentes à gestão de resíduos sólidos, líquidos e gasosos da empresa. Nesta Empresa, os gastos e os investimentos ambientais foram de R\$1.690.000,00, aproximadamente, 0,29% sobre a receita líquida do ano de 2011.

(...) todo novo funcionário passa uma semana na integração, onde recebe várias informações da empresa e um dia desta semana é destinado para as questões de meio ambiente (...) (E8).

Para tanto, com base na sustentabilidade ambiental, proposta na gestão organizacional das empresas, da estruturação das áreas ambientais, bem como dos gastos e investimentos na proteção ambiental, é possível classificar o ambientalismo empresarial das organizações analisadas. Neste sentido, a Figura 36 apresenta as fases da mudança no foco da sustentabilidade ambiental na gestão organizacional do meio empresarial, desde a década de 60 (HOFFMAN, 2001; GONÇALVES-DIAS, 2009; WILLARD, 2005), assim como a classificação das empresas analisadas.

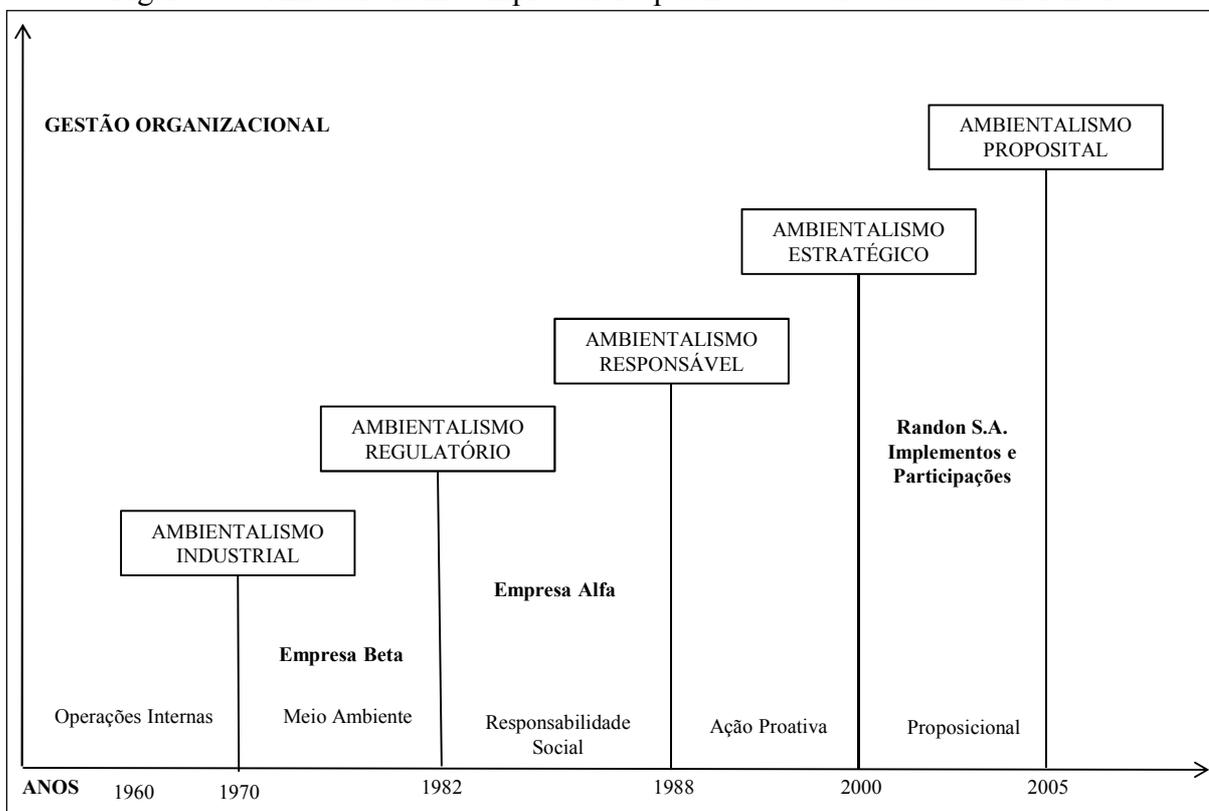
A Randon S.A. Implementos e Participações apresenta um ambientalismo proposital, pois a sustentabilidade ambiental está na missão e no planejamento estratégico da empresa, e as iniciativas de sustentabilidade procedem da alta administração, existindo, assim, compromisso com o bem-estar das pessoas, da empresa, da sociedade e do meio ambiente, contribuindo para um planeta sustentável.

(...) como consta na mensagem do presidente e o Conselho de Administração da Empresa no balanço social “a Randon cuidou para que o avanço dos negócios encontrasse eco nas áreas sociais e ambientais. Não é aceitável desconectar o crescimento econômico do crescimento das pessoas e da preservação da natureza” (E3).

A Empresa Alfa e a Empresa Beta visam à conformidade com a legislação e a normatização dos modelos de gestão ambiental. Assinala-se ainda que a Empresa Alfa possui

programas socioambientais que objetivam a responsabilidade social para com os colaboradores e a comunidade, apresentando um nível de ambientalismo responsável.

Figura 36 – Ambientalismo empresarial a partir da sustentabilidade ambiental



Fonte: Dados provenientes da pesquisa qualitativa (2013)

Dando seguimento à pesquisa, são apresentadas as contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental.

4.1.6 Contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental

Na verificação das contribuições das inovações de produtos e processo para a sustentabilidade ambiental das empresas, elencaram-se os aspectos financeiros e ambientais. Na Randon S.A. Implementos e Participações, as inovações de produto trouxeram benefícios econômicos, pois, atualmente, 54% do faturamento da empresa é proveniente da comercialização de novos produtos, bem como de benefícios ambientais, através da utilização de matéria-prima ecologicamente correta (madeira reflorestada), minimização e reutilização de resíduos.

(...) nós temos um indicador com base no FINEP, hoje 54% do faturamento provêm de produtos novos (...) utilizamos outras matérias-primas, como no *Ecoplait*, onde utilizávamos a madeira de lei e compensados, hoje utilizamos madeira reflorestada (...) temos alguns itens de suspensão, sempre nos novos desenvolvimentos, livres de lubrificação, para reduzir o resíduo da graxa (...) tem muita coisa nova que está em protótipo rodando, pois agente tem essa preocupação ambiental (E1).

Nas inovações de processo, a Randon S.A. Implementos e Participações obteve redução dos custos com mão de obra e diminuição do consumo de matéria-prima, impactando o custo e a melhoria da qualidade do produto. A máquina de pneus otimizou o processo de montagem dos pneus, reduziu os custos com mão de obra e o tempo de montagem nos semirreboques. As contribuições ambientais se trataram da diminuição do resíduo gerado (borra de tintas, papel contaminado, sucata, entre outros). Vale ressaltar ainda que os novos cortes térmicos (*laser* e plasma) ocasionaram a redução de sucata, em média 16,02 toneladas/dia. Houve também a eliminação dos solventes, pois a pintura *E-coat* é feita à base de água.

(...) fazemos 100 semirreboques dia, cada semirreboque tem 12 pneus, dá um total de 1.200 pneus por dia, com essa máquina temos uma economia gigantesca em tempo de montagem de pneus (E1).

(...) as máquinas de corte térmico trabalham com programação e otimização de chapas, assim o resíduo é menor (E1).

(...) com os novos cortes térmicos (*laser*, plasma) houve redução significativa na geração de sucata, temos um consumo de 600 toneladas de matéria-prima/dia, hoje a nossa geração de sucata passou de 13,5% para 10,83%, isso é muito significativo (E3).

(...) a alteração de processo de pintura convencional diminui o consumo de matéria-prima, pois daquela tinta que se usava 70% era desperdiçado (...) nos últimos anos fizemos alguns investimentos, foram criados as centrais de tintas, a tinta passa a vir canalizada, não se tem latas nem recipientes menores, começo a aproveitar melhor essa matéria-prima, reduzo o desperdício (...) no processo de pintura *E-coat*, o processo acontece por imersão, então o aproveitamento é em torno de 98% da matéria-prima, com redução de borras de tinta, redução de resíduos colaterais como isolamentos, fita, plásticos, papel contaminado, isso também foi muito significativo, além da eliminação dos solventes pois a tinta é a base de água (...) esse processo de imersão não pode ser aplicado a todos os produtos, alguns apresentavam restrições. Aquilo que continuou no processo convencional, buscamos tecnologias novas, também buscamos eliminar o consumo de latas, utilizando tintas com maior poder de cobertura (...) houve também a mudança de tecnologia de *spray* convencional para *spray* eletrostático, o produto é carregado eletricamente e ele atrai a tinta (...) os nossos níveis de emissão de resíduos caiu drasticamente, teve um alto impacto significativo (E3).

A empresa Alfa obteve benefícios econômicos com a inovação de produto, através da redução dos custos de produção a longo prazo, além dos ambientais, por meio da redução de desperdício e da utilização de materiais menos agressivos ao meio ambiente. A inovação de

processo também ocasionou a diminuição de custos de produção, bem como a diminuição no consumo de insumos e matéria-prima e a redução de desperdício.

(...) sempre quando temos uma geração nova de ônibus, vai ter uma meta de redução de custos de produção (...) em geral as inovações de produto buscam isso (...) em geral redução de custos a longo prazo (...) (E5).

(...) hoje não temos muitas metas claras de redução de resíduos (...) mas existem desenvolvimentos visando menos desperdício, trocando materiais que agridem mais por materiais que agridem menos, por exemplo, substituindo fibra de vidro por plástico (...) (E5).

(...) com as inovações de processo houve com certeza redução de custos e conseqüentemente aumento da receita (...) diminuição no consumo de insumos, matéria-prima (...) redução de desperdício (...) temos uma meta anual de redução de custos variáveis, para reduzir custos na empresa, a meta anual é de 5 milhões/ano (...) (E5).

Na Empresa Beta, as inovações de produto também ocasionaram benefícios econômicos e ambientais, havendo redução no consumo de matéria-prima (10% a 50%) e, conseqüentemente, redução dos custos com a produção. Na inovação de processo, a reutilização de material cerâmico ocasionou a redução do tempo de processamento e dos custos com matéria-prima, bem como a minimização de resíduos.

(...) a introdução de um processo com uma nova engenharia de casca de cerâmica, com um processo de micro fusão, que nos permitiu um ganho de tempo de aproveitamento de produção em torno de 50%, redução de custo não foi tão grande, nós tivemos um ganho mais em termo de processamento (...) o processo de reutilização de material cerâmico, material que é reintroduzido no processo, que antes era descartado, também nos dá uma redução de custos bastante significativa (...) com esta reutilização da casca de cerâmica nós vamos ter uma redução no consumo de matéria-prima e na produção de resíduos (...) mas são detalhes que nós estamos levantando ainda na produção (...) estes são as duas inovações de processo mais impactantes em termos de redução de custos (...) não houve necessidades em termo de instalações, este é um aspecto que a gente cuida muito, quando se trabalha com novos desenvolvimentos a gente sempre procura olhar o impacto ambiental junto, porque nós podemos estar reduzindo o recurso de um lado, mas acarretando ou gerando um problema de outro, principalmente na área ambiental (...) (E7).

Perante o exposto, ressalta-se que as inovações de produto e processo trouxeram benefícios econômicos para as organizações analisadas, em virtude da sustentabilidade ambiental, eis que tais inovações reduziram os custos de produção, através da diminuição do consumo de matéria-prima, os desperdícios, os resíduos, bem como a sua reutilização, promovendo grande parte da comercialização de produtos, ações estas que corroboram com as ideias de Von Hippel (2005), Cantner, Joel e Schmidt, (2011), Laperche, Lefebvre e Langlet (2011) e Legros e Galia (2011), porque criaram melhorias de desempenho organizacional e influenciam positivamente o desenvolvimento econômico da empresa e da região.

4.1.7 Validação dos atributos inerentes à inovação de produto e processo e à sustentabilidade ambiental

A fase da pesquisa qualitativa analisou três importantes organizações do APLMMA da Serra Gaúcha, que são importantes *players* nos seus segmentos de atuação. Para tanto, validaram-se os atributos inerentes às categorias de inovação de produto e processo e à sustentabilidade ambiental, para a posterior fase quantitativa desta pesquisa.

Os resultados, encontrados para essa amostra, revelam que, nas tipologias de inovação de produto, a inovação incremental e a *really new* foram encontradas nas três organizações analisadas, o que confirma, em certos aspectos, o que foi constatado na pesquisa de Garcia e Calantone (2004), ou seja, a não predominância da tipologia radical proposta pelos autores.

As tipologias de inovação de processo novo para o setor e o aperfeiçoado da empresa também foram corroboradas nas três organizações, apoiadas na tipologia proposta pelo Manual de Oslo (2005). Neste sentido, os modelos de processo de inovação aberta e fechada, propostos por Chesbrough (2006), também foram utilizados na fase quantitativa, pois deram sustentação à pesquisa qualitativa.

No que tange à sustentabilidade ambiental, identificaram-se as práticas ambientais que a compõem, além dos níveis de ambientalismo empresarial. Coerentemente, nas práticas ambientais, emergiu o aterro próprio para resíduos, o qual está presente em duas das organizações analisadas, porém esta prática não será adicionada às categorias de análise na fase quantitativa, pois 95% das empresas do APLMMA são de micro e pequeno porte (SIMECS, 2012), e, conseqüentemente, a geração de resíduos nestas unidades produtivas é menor, não havendo a necessidade de aterros próprios.

Da totalidade de práticas ambientais discutidas na base teórica, a ACV e a EI serão excluídas das categorias de análise na fase quantitativa, na medida em que também não foram verificadas nas organizações. Esses achados ressaltam que a ACV ainda não é uma prática utilizada nas empresas de grande porte, o que indica que não há identificação das práticas de sustentabilidade ao longo de toda a cadeia produtiva, ou seja, até o fim da vida útil dos produtos, refutando os pressupostos de Andrews (1999) e Buganza e Verganti (2006). Entretanto, a ACV, que se trata de um elemento essencial para a EI, como ferramenta indispensável para a identificação de alternativas de interação de processos, torna-se uma importante ferramenta, para avaliar o impacto ambiental, justamente por considerar a análise dos custos ambientais do produto desde a matéria-prima até o descarte.

4.2 RESULTADOS DA FASE QUANTITATIVA DESCRITIVA

4.2.1 Caracterização do instrumento de coleta de dados

O instrumento de coleta de dados da fase de pesquisa quantitativa foi composto por 39 questões (APÊNDICE E), embasadas na literatura e elaboradas a partir da fase de pesquisa qualitativa, bem como validadas por *experts* na área temática de estudo. A coleta de dados aconteceu nos meses de outubro de 2012 a agosto de 2013, e os questionários foram aplicados via *e-mail* (formulário eletrônico do *Google docs*), por contato telefônico e através de entrevista pessoal.

Inicialmente, foram enviados 847 questionários por *e-mail*, utilizando como fonte de informações as empresas listadas no Cadastro Industrial do Rio Grande do Sul – 2011 (FIERGS, 2011). Para tanto, utilizou-se, como critério, o Cadastro de 2011 na indústria de transformação, cujas áreas são: i) metalurgia; ii) fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos; iii) fabricação de máquinas e equipamentos; iv) fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias; e v) fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores.

Vale destacar que se obteve uma parceria com a Gerência Regional da Serra Gaúcha do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), a qual enviou o formulário eletrônico do *Google docs* da presente pesquisa para uma lista de 60 empresas do setor metalmeccânico e presta consultoria especializada. Neste contexto, foi enviado, por *e-mail*, um total de 907 questionários, contudo foram utilizados também o contato telefônico e a entrevista pessoal para a coleta de dados.

4.2.2 Purificação da base de dados

A fim de preparar os dados para as análises subsequentes, buscou-se inicialmente purificá-los, eliminando questionários de respondentes considerados *outliers* (com grande número de questões em branco ou que apresentavam apenas um ou dois pontos da escala *Likert*). Desta forma, primeiramente, realizou-se a análise de frequência para todo o questionário, com vistas a verificar a existência de um grande número de não respostas (*missing*) nas questões. Trata-se de uma forma de identificação de questões que não foram bem compreendidas pelos respondentes. Para tanto, nenhuma questão foi eliminada nesse

estágio, pois nenhuma apresentou um número expressivo (maior que cinco) de não respondentes.

Em um segundo momento, foram analisados os questionários respondidos, sendo eliminados aqueles, cujos respondentes tinham utilizado apenas um ou dois pontos da escala intervalar em todas as respostas, caracterizando-se, assim, como uma resposta dicotômica e não intervalar, o que interfere na interpretação dos testes estatísticos de validação. Vale destacar que ainda foram eliminados da base de dados os questionários, em que respondentes haviam respondido que as empresas não apresentavam inovações de produto e processo nos de 2010 e 2011.

Dos questionários enviados por *e-mail*, obteve-se um retorno de 92 questionários, no entanto 28 foram considerados inválidos, permanecendo 64 questionários válidos. Por meio das visitas pessoais, coletaram-se 47 questionários e, por contato telefônico, 266, entretanto foram obtidos 253 válidos, sendo que 13, coletados por contato telefônico, foram considerados inválidos. O processo de purificação da base de dados acabou por retirar um total de 41 questionários, e os questionários inválidos foram excluídos da pesquisa, visto que não estavam preenchidos corretamente, apresentavam respostas dicotômicas e/ou não mostravam inovações de produto e processo nos de 2010 e 2011. Ressalta-se ainda que os questionários inválidos não apresentaram não resposta em mais de 5% das variáveis investigadas, o que é considerado por Kline (1998) um alto nível de *missing*. Como resultado final, após a purificação da base de dados, a pesquisa contou com um total de 364 questionários válidos. O número de questionários e a técnica de coleta utilizada estão apresentados na Figura 37.

Figura 37 – Técnica de coleta e número de questionários

Técnica utilizada	Número de questionários
Entrevistas eletrônicas – formulário do <i>Google docs</i>	64
Entrevistas pessoais	47
Entrevistas telefônicas	253
Total	364

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A fim de verificar a existência de diferenças significativas entre as técnicas de coleta utilizadas (entrevista eletrônicas, pessoais e telefônicas), realizou-se a Análise de Variância (ANOVA) entre os grupos (PESTANA; GAGEIRO, 2005), por meio da análise da média dos dados de cada grupo. Tal análise demonstrou que não há diferenças significativas entre os grupos (Tabela 1), na medida em que o índice de significância encontrado (0,457) é maior que 0,05, o que não interfere na análise dos dados coletados.

Tabela 1 – ANOVA entre as técnicas de coleta de dados

	Soma dos quadrados	df	Quadrados médios	F	Sig.
Entre grupos	1,110	2	0,555	0,785	0,457
Dentro do grupo	255,208	361	0,707		
Total	256,318	363			

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Por conseguinte, realizou-se a ANOVA entre o porte das empresas, visando verificar se havia diferença entre os grupos (micro, pequena, média e grande), por meio da média dos dados de cada grupo. Neste sentido, a ANOVA demonstrou que o índice encontrado (0,000) apresenta diferença significativa entre os grupos (Tabela 2), o qual é menor que 0,05 (PESTANA; GAGEIRO, 2005). Para tanto, esta diferença estatística entre os portes de empresas é justificável, visto que as grandes e as médias empresas têm recursos para o investimento em pesquisas para inovação e o desenvolvimento de práticas ambientais, enquanto as micro e pequenas empresas buscam, principalmente, a sustentabilidade econômica, para manterem-se no mercado.

Tabela 2 – ANOVA entre o porte das empresas

	Soma dos quadrados	df	Quadrados médios	F	Sig.
Entre grupos	14,782	3	4,927	7,344	0,000
Dentro do grupo	241,536	360	0,671		
Total	256,318	363			

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A caracterização da amostra será exposta no subcapítulo a seguir.

4.2.3 Caracterização da amostra

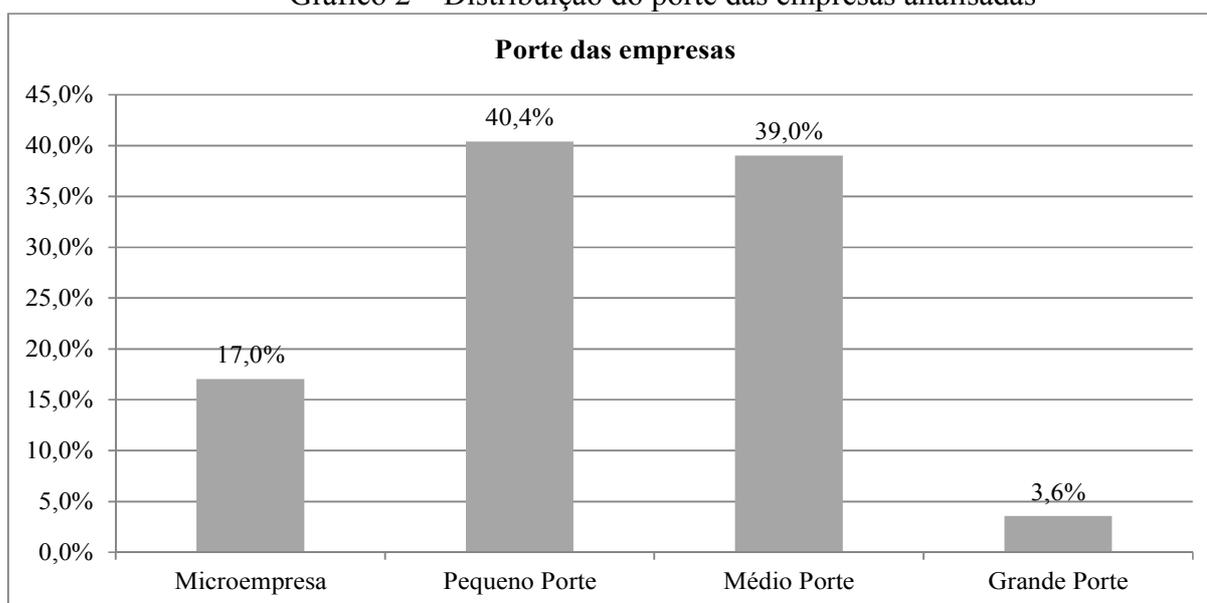
Na fase de pesquisa quantitativa, obteve-se uma amostra de 364 empresas, abrangendo organizações de micro, pequeno, médio e grande porte, conforme a APLMMA da Serra Gaúcha. Destaca-se que 74% das empresas pesquisadas situam-se na cidade de Caxias do Sul. A análise dos resultados está orientada pelos objetivos específicos, bem como pelas categorias, *a priori*, embasadas no referencial teórico, nos objetivos da pesquisa e na fase qualitativa de pesquisa.

Do total de 364 organizações pesquisadas no APLMMA da Serra Gaúcha, 295 empresas (81%) são consideradas matrizes e 60 filiais (19%). No que tange à origem do

capital social, 323 empresas (88,7%) possuem o capital social nacional, e 41 (11%) têm a origem do capital estrangeiro, constituindo-se em uma multinacional.

Com o propósito de relacionar o porte das empresas (Gráfico 2), utilizou-se o critério de receita bruta anual, caracterizado por: i) empresa de grande porte: receita bruta anual superior a R\$300.000.000,00 (BRASIL, 2007); ii) empresa médio porte: receita bruta anual superior a R\$3.600.000,00 e igual ou inferior a R\$300.000.000,00; iii) empresa de pequeno porte: receita bruta anual superior a R\$360.000,00 e igual ou inferior a R\$3.600.000,00 (BRASIL, 2012); e iv) microempresa: receita bruta anual igual ou inferior a R\$360.000,00 (BRASIL, 2012). Logo, dentro do critério utilizado, 62 empresas (17%) são consideradas microempresas, 147 (40,4%), de pequeno porte, 142 (39%), de médio porte e 13 (3,6%), de grande porte.

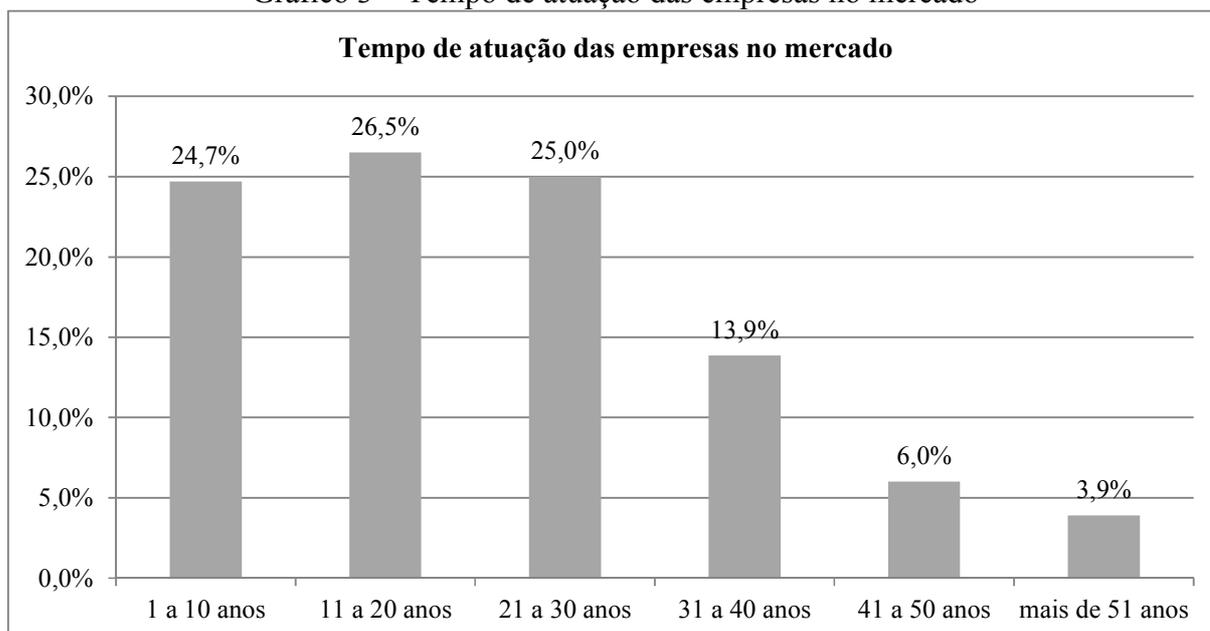
Gráfico 2 – Distribuição do porte das empresas analisadas



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Para classificar o tempo de atuação das empresas no mercado, utilizou-se uma escala intervalar de anos (10 anos). Percebe-se que 82 empresas (24,7%) possuem de 1 a 10 anos de atuação, 88 (26,5%), de 11 a 20 anos, 83 (25%), de 21 a 30 anos, 46 (13,9%), de 31 a 40 anos, 20 (6%), de 41 a 50 anos, e 13 empresas (3,9%), com mais de 50 anos de atuação no mercado (Gráfico 3).

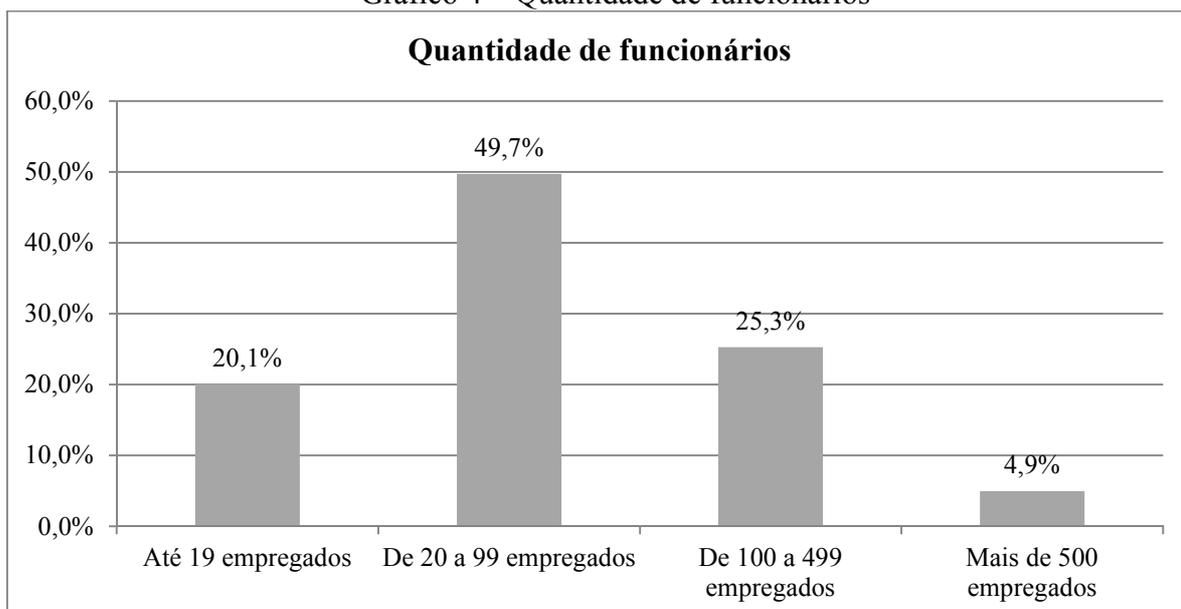
Gráfico 3 – Tempo de atuação das empresas no mercado



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Na classificação do número de funcionários, utilizou-se o critério por número de empregados e, quanto ao porte das empresas, estes foram preconizados pelo IBGE (IBGE, 2013). Conforme o Gráfico 4, nota-se que, no maior percentual, 181 empresas (49,7%) possuem de 20 até 99 empregados e, no menor, apenas 18 empresas (4,9%) possuem um quadro de funcionários com mais de 500 colaboradores.

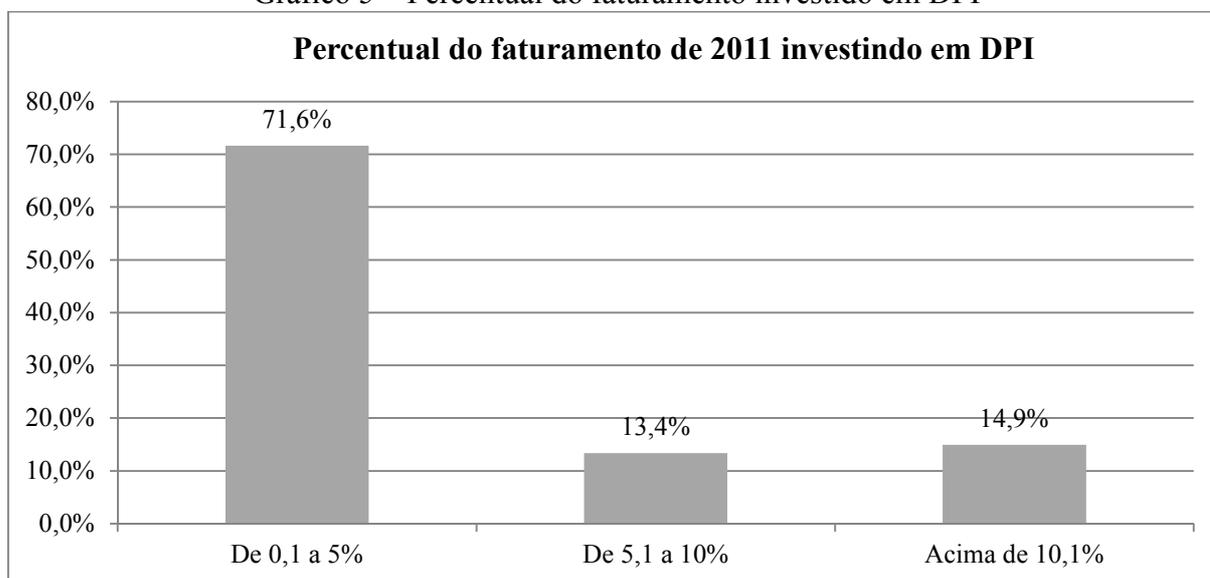
Gráfico 4 – Quantidade de funcionários



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

O Gráfico 5 apresenta o percentual do faturamento de 2011, mostrando que as 194 empresas que responderam o questionamento investiram em Desenvolvimento, Pesquisa e Inovação (DPI). Neste contexto, 139 empresas (71,6%) investiram de 0,1% a 5% do seu faturamento em DPI, e isto demonstra que grande parte das organizações analisadas acredita ser a DPI fundamental para o desenvolvimento de novos produtos, podendo se transformar em diferencial competitivo, que conduz à criação de valor e riqueza para ela (NELSON; WINTER, 1982; SIRILLI, 1998; FELDMAN; AUDRETSCH, 1999).

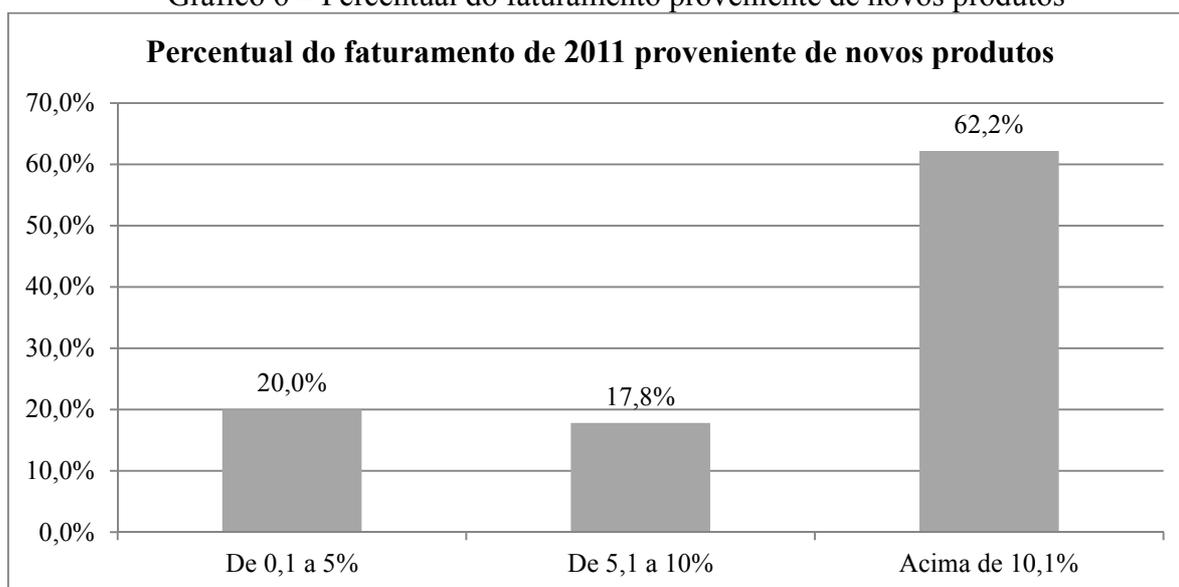
Gráfico 5 – Percentual do faturamento investido em DPI



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

No que concerne ao quesito do percentual do faturamento de 2011, que é proveniente da comercialização de novos produtos, 230 empresas responderam este questionamento. O Gráfico 6 expõe que 143 empresas (62,2%) obtiveram um percentual acima de 10% do faturamento, provenientes de novos produtos. Assinala-se que as inovações acrescentaram valor ao produto, permitindo acesso a novos mercados, pois 94 empresas (25,8%) exportam os novos produtos para diversos países, principalmente, a América Latina, Estados Unidos e Europa, permitindo a competitividade em nível mundial.

Gráfico 6 – Percentual do faturamento proveniente de novos produtos



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

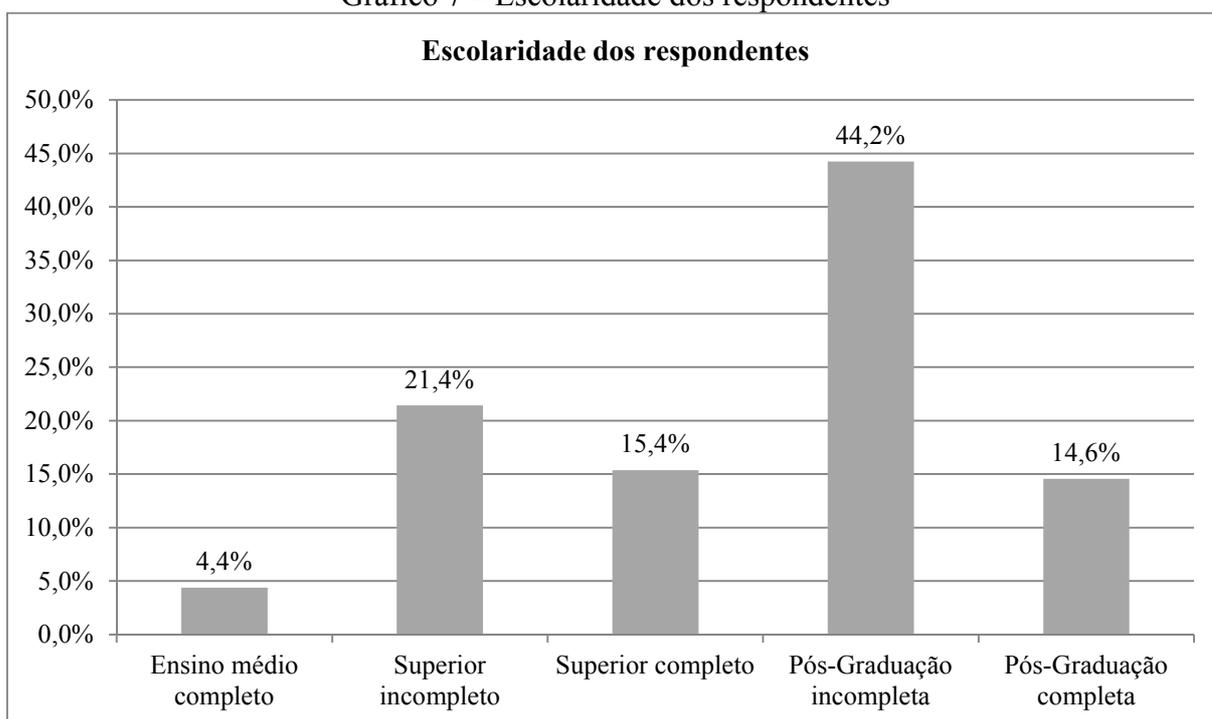
Abaixo, são caracterizados os respondentes que participaram desta pesquisa.

4.2.4 Caracterização dos respondentes

Os respondentes do questionário são os elementos-chave no corpo dos gestores, tais como gerentes, coordenadores e diretores, considerando o processo de decisão de cada empresa e respeitando os níveis de integração e aplicação das inovações, bem como a sustentabilidade ambiental. Vale destacar que, nas empresas de micro e pequeno porte, os respondentes eram os responsáveis pela área de produção na empresa.

A escolaridade dos respondentes está apresentada no Gráfico 7, e constata-se que apenas 16 respondentes (4,4%) apresentam o ensino médio completo, entretanto 214 (58,8%) encontram-se no nível de pós-graduação (incompleta e completa). Nota-se, assim, que a grande maioria dos gestores das empresas analisadas está se qualificando através de cursos de especialização *Lato e Stricto Sensu*.

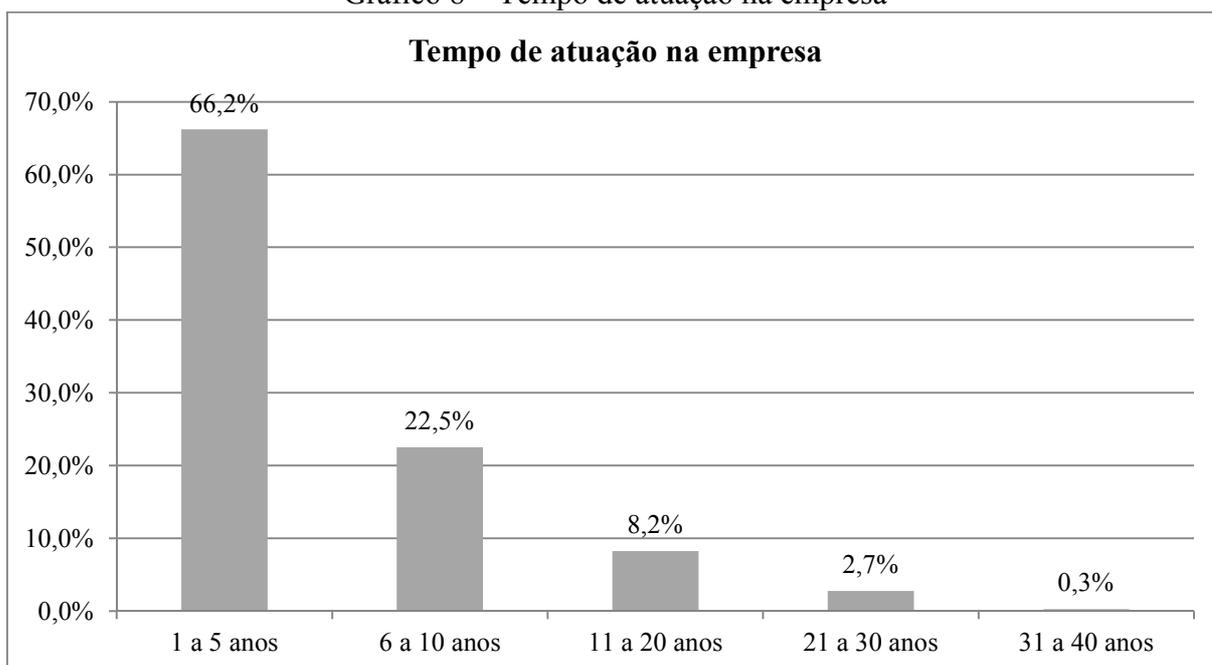
Gráfico 7 – Escolaridade dos respondentes



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

O Gráfico 8 apresenta o tempo de atuação do respondente na empresa. Percebe-se que 241 respondentes (66,2%) têm, em média, de 1 a 5 anos de atuação na empresa, seguido pelo percentual de 82 respondentes (22,5%) que estão entre 6 e 10 anos atuando na organização.

Gráfico 8 – Tempo de atuação na empresa



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

4.2.5 Tipos de inovação de produto

Nos anos de 2010 e 2011, do total de 364 organizações pesquisadas no APLMMA da Serra Gaúcha, 333 (91,5%) introduziram um produto novo ou aperfeiçoado no mercado, bem como 31 (8,5%) não responderam as questões pertinentes ao tema, visto que não desenvolveram inovações de produto nesse período pesquisado. Das empresas que desenvolveram inovação, 320 (96,1%) introduziram um produto aperfeiçoado, realizando melhorias nos produtos já existentes, pois a tecnologia era conhecida pelo mercado mundial. Essas inovações de produto resultaram em uma descontinuidade de nível micro e classificam-se como inovações incrementais, conforme sugerem Garcia e Calantone (2002).

Neste cenário, 11 empresas (3,3%) introduziram um produto novo para o mercado mundial, porém, com uma tecnologia já conhecida pelo mercado, assim como 2 (0,6%) introduziram um produto já conhecido pelo mercado, todavia, com a utilização de uma nova tecnologia para o mundo (Figura 38). Constata-se que essas 13 empresas (3,9%) realizaram inovações *really new*, pois, de acordo com Garcia e Calantone (2002), em um nível macro, resultou em uma descontinuidade de mercado ou tecnológica, mas, não ambas.

No que tange a um produto ser novo para o mercado mundial, assim como incorporar uma nova tecnologia para o mundo, provocando uma ruptura nos padrões existentes, não foram identificadas empresas com, pelo menos, uma inovação da tipologia radical. Neste sentido, as empresas pesquisadas do APLMMA da Serra Gaúcha não desenvolveram uma inovação capaz de criar uma mudança de paradigma em tecnologia e estrutura de mercado para uma indústria, causando, assim, descontinuidades tanto no nível macro como no micro (GARCIA; CALANTONE, 2002).

Figura 38 – Tipologias de inovação de produto

	Nova tecnologia para o mundo	Tecnologia conhecida pelo mercado mundial	Número de empresas
Produto novo para o mercado mundial	Nenhuma empresa Inovação radical	11 empresas Inovação <i>really new</i>	11
Produto conhecido pelo mercado mundial	2 empresas Inovação <i>really new</i>	320 empresas Inovação incremental	322
Número total de empresas	02	331	333

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Dando seguimento ao estudo, são apresentados os modelos de inovação empregados pelas organizações que participaram desta pesquisa.

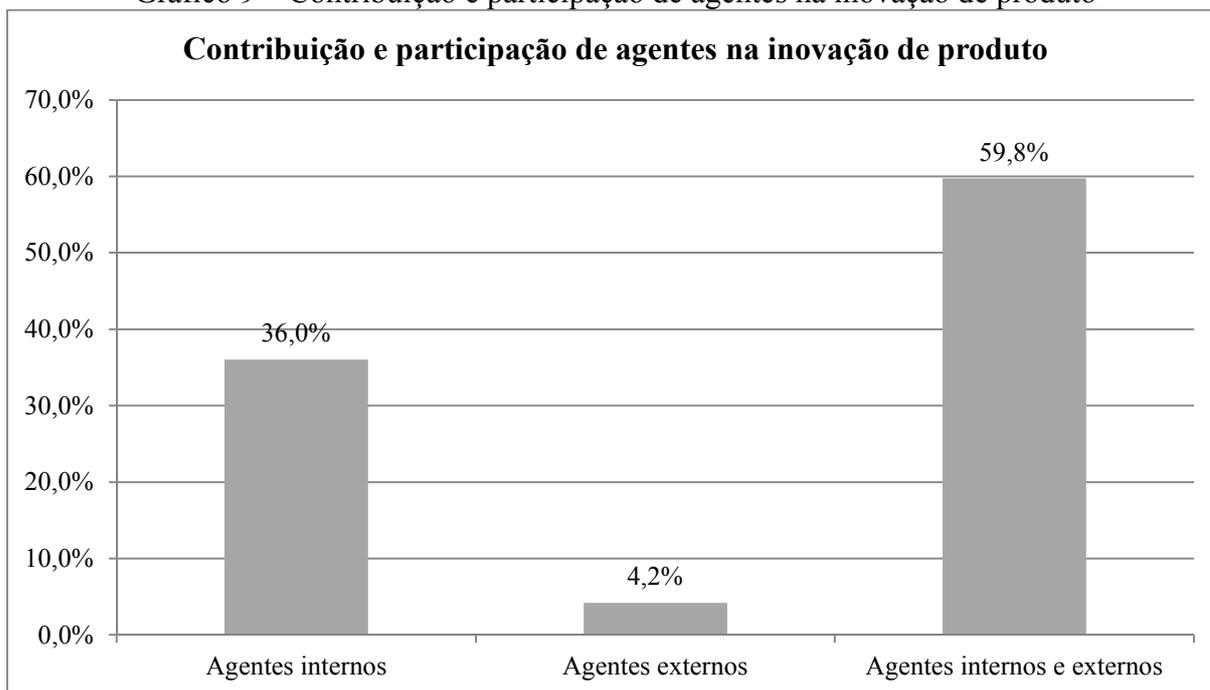
4.2.6 Modelos de inovação de produto

Para identificar os modelos de inovação de produto, desenvolvidos pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, verificou-se a ocorrência e a participação dos agentes internos e/ou externos no processo de inovação. Os produtos novos ou aperfeiçoados, desenvolvidos pelas 333 empresas (91,5%) entre 2010 e 2011, tiveram a participação de agentes internos e/ou externos (Gráfico 9), porém 31 delas (8,5%) não responderam as questões pertinentes a esse tema, eis que não desenvolveram inovações nesse período de tempo.

Neste contexto, 14 empresas (4,2%) tiveram, no desenvolvimento das inovações de produto, apenas a participação de agentes internos, confirmando a tipologia do modelo de inovação fechada, proposto por Chesbrough (2006), porque as empresas geram, desenvolvem e comercializam as suas próprias ideias, sem uma interação com outros agentes externos, tais como voluntários, comunidades e redes de inovação.

Diferentemente, vale ressaltar que 120 empresas (36%) desenvolveram os novos produtos somente com a participação de agentes externos. Contudo, 199 empresas (59,8%) tiveram a contribuição e a participação de agentes internos e externos no desenvolvimento das inovações de produto. Neste sentido, as empresas apresentaram o modelo de inovação aberta, pois implementaram tanto as suas próprias ideias quanto inovações de outras organizações, levando os seus produtos ao mercado, por meio de caminhos próprios ou externos ao seu negócio atual, na busca do desenvolvimento de novas tecnologias e produtos (CHESBROUGH, 2006).

Gráfico 9 – Contribuição e participação de agentes na inovação de produto



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

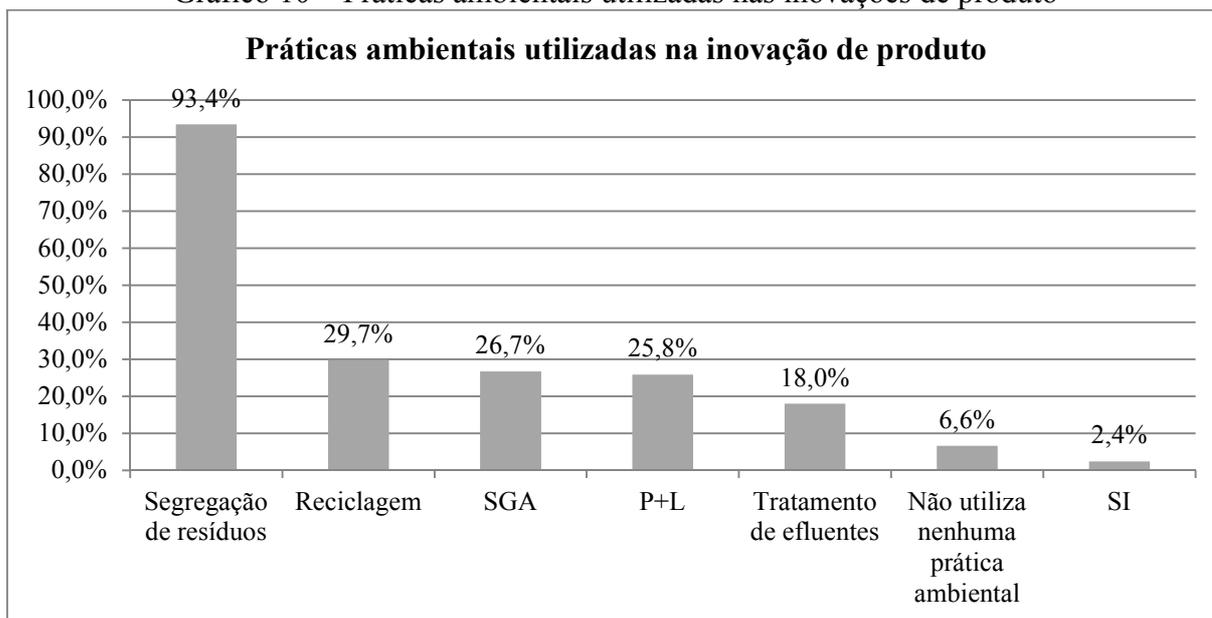
As práticas ambientais, utilizadas nas inovações de produto, são também abordados neste estudo.

4.2.7 Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto

As 333 empresas do APLMMA da Serra Gaúcha utilizaram diversas práticas ambientais no desenvolvimento das inovações de produto. O Gráfico 10 demonstra que as práticas ambientais mais utilizadas pelas empresas visa a segregação de resíduos, utilizada por 311 empresas (93,4%) e da reciclagem, por 99 empresas (29,7%).

Já a categoria “não utiliza nenhuma prática ambiental” indica que 22 empresas (6,6%) não adotam qualquer prática ambiental na organização, estando associada à ideia de proporção das empresas de micro e pequeno porte. Isso mostra que os gestores das empresas da região ainda carecem de informações quanto aos possíveis impactos ambientais causados pela atuação industrial, visto que não utilizam práticas ambientais associadas ao desenvolvimento de novos produtos, assim como não despertaram para os possíveis benefícios que as práticas ambientais fomentam para a sustentabilidade ambiental e a *performance* de negócios.

Gráfico 10 – Práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

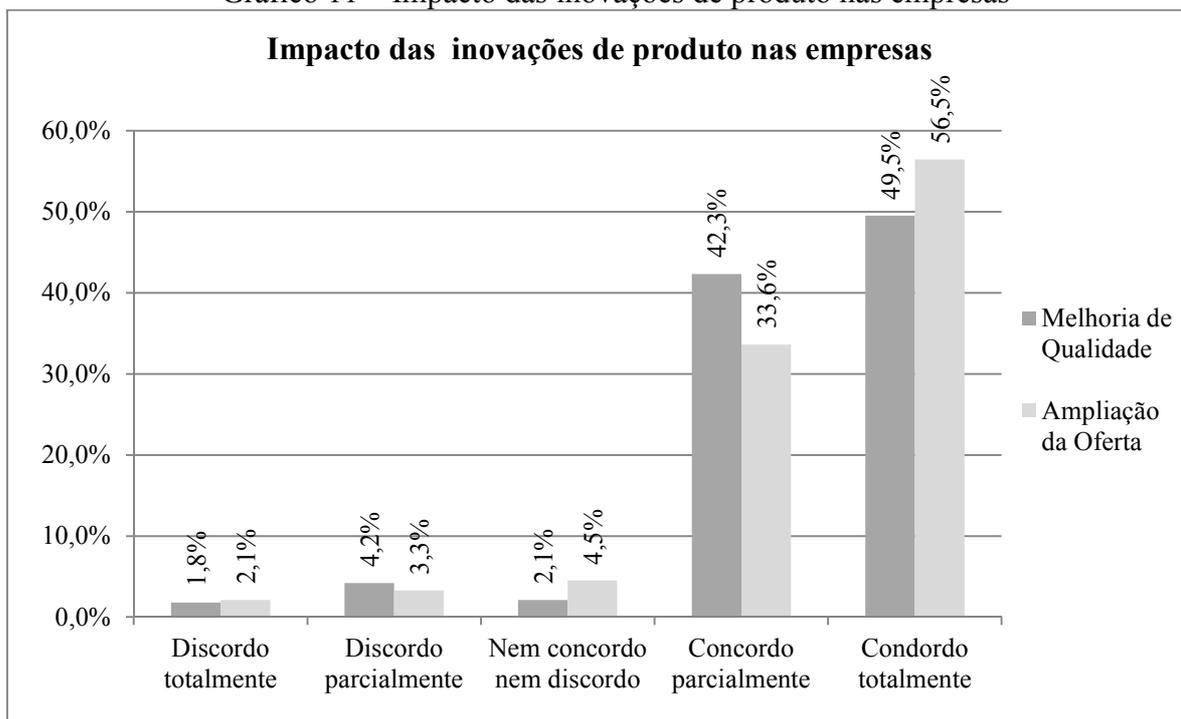
São mostrados também os impactos da inovação de produto nas empresas.

4.2.8 Impactos da inovação de produto nas empresas

Na análise descritiva da *survey*, foi possível verificar os impactos das inovações de produto nas empresas, implementadas entre o período de 2010 e 2011 (Gráfico 11). Neste sentido, 141 empresas (42,3%) concordam parcialmente, ao passo que 165 (49,5%) concordam totalmente que a inovação de produto melhorou a qualidade dos bens ou serviços produzidos. Em relação à ampliação de bens e serviços ofertados, a pesquisa revela que 112 empresas (33,6%) concordam parcialmente, e uma parcela significativa, 188 empresas (56,3%), concorda totalmente que as inovações de produto ampliaram a gama de bens e/ou serviços ofertados nas empresas.

Os resultados encontrados para essa amostra revelam que a inovação de produto fomenta a vantagem competitiva, não estando somente presente nas organizações de grande porte, porque as empresas de pequeno e médio porte desenvolvem produtos e serviços, novos ou modificados, com melhoria de qualidade, atendendo às necessidades dos clientes e à demanda do mercado (TEECE; PISANO; SHUEN, 1997; COZZA et al., 2012).

Gráfico 11 – Impacto das inovações de produto nas empresas



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

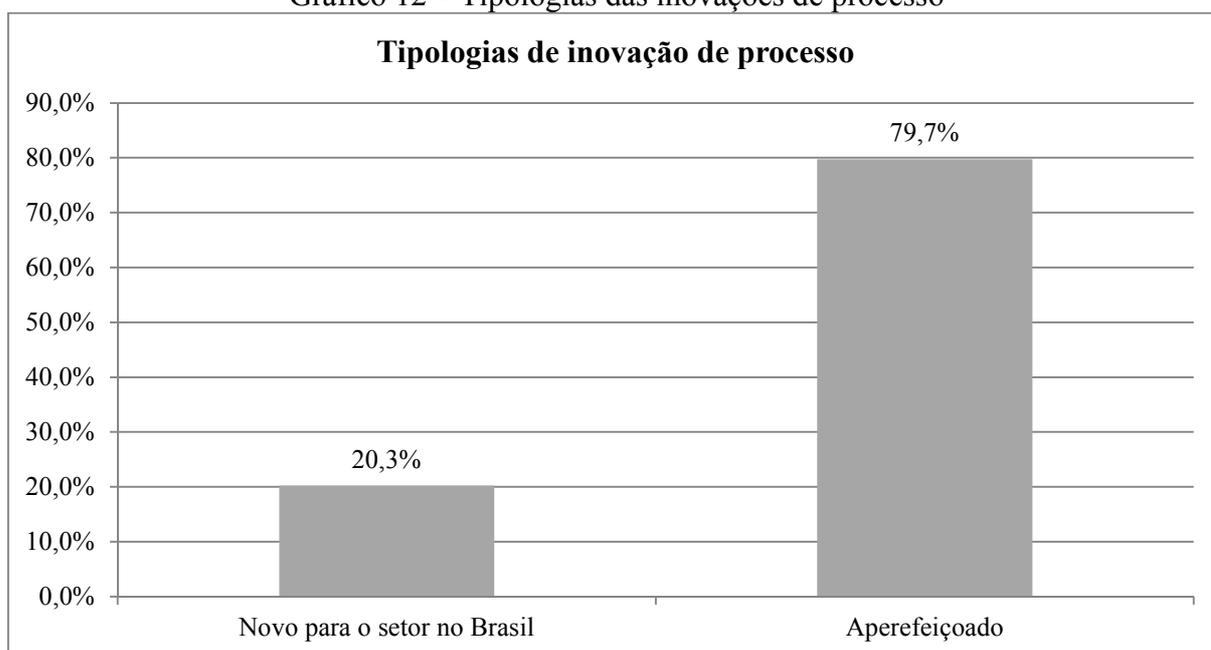
Os tipos de inovação são expostos no subcapítulo abaixo.

4.2.9 Tipos de inovações de processo

As empresas do APLMMA da Serra Gaúcha desenvolveram métodos novos de fabricação ou produção de bens, assim como significativamente aperfeiçoados. Das 364 empresas que responderam o questionamento, 301 (82,7%) desenvolveram, pelo menos, uma inovação de processo, no entanto 63 delas (17,3%) não desenvolveram nenhuma inovação de processo entre 2010 e 2011.

No que tange à tipologia da inovação de processo ser nova para o setor no Brasil, 61 empresas (20,3%) afirmam que, pelo menos, uma inovação de processo era nova para o setor no Brasil, contrastando com o grande percentual de 240 empresas (79,7%) que desenvolveu inovações de processo, aperfeiçoadas com suporte para a produção, no que diz respeito às suas características ou aos usos previstos dos produtos, pois já eram conhecidas pelo mercado (Gráfico 12).

Gráfico 12 – Tipologias das inovações de processo



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

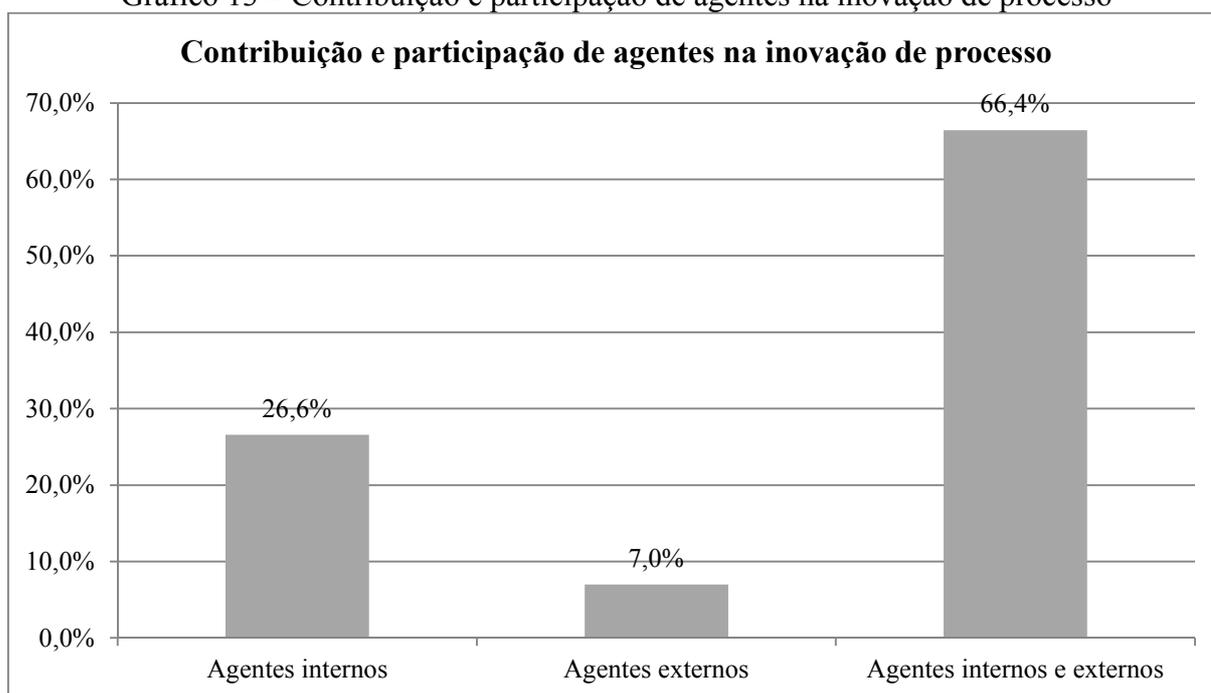
Dando continuidade à pesquisa, demonstram-se os modelos de inovações de processo.

4.2.10 Modelos de inovações de processo

A fim de verificar os modelos de inovações de processo, desenvolvidos pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, foram verificadas a ocorrência e a participação dos agentes internos e/ou externos. A participação de agentes internos e/ou externos nas inovações de processo, introduzidas pelas 301 empresas (82,7%), pode ser visualizada no Gráfico 13. Percebe-se, assim, que, em 80 empresas (26,6%), ocorreu somente a participação de agentes internos, caracterizando-se como modelo de inovação fechada, proposto por Chesbrough (2006).

Contudo, em 21 empresas (7%), houve unicamente a participação de agentes externos, bem como, em 200 delas (66,4%), ocorreu tanto a participação de agentes internos como também externos que, de acordo com Chesbrough (2006), confirma a ideia do modelo de inovação aberta.

Gráfico 13 – Contribuição e participação de agentes na inovação de processo



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

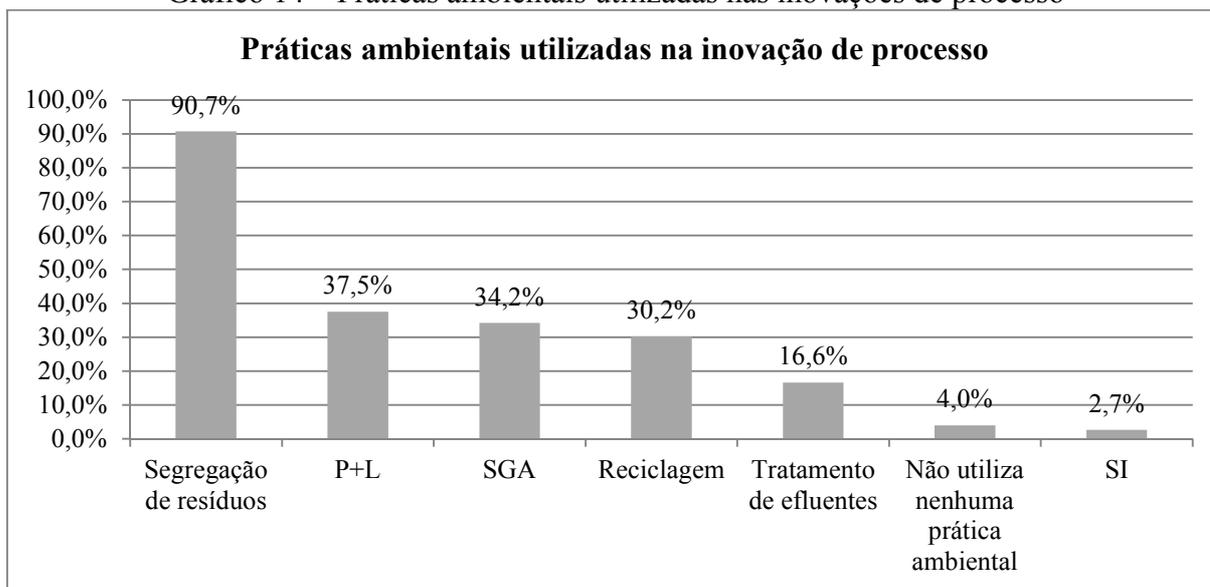
As práticas ambientais, empregadas nas inovações de processo, são explicadas logo a seguir.

4.2.11 Práticas ambientais utilizadas nas inovações de processo

Visando ao desenvolvimento das inovações de processo nas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, percebe-se que elas utilizam diferentes práticas ambientais. Neste contexto, o Gráfico 14 apresenta as práticas ambientais que as 301 empresas aplicaram nas inovações de processo desenvolvidas, e as mais empregadas tratam-se da segregação de resíduos, utilizada por 273 empresas (90,7%) e a P+L, por 113 empresas (37,5%).

Vale ressaltar que apenas 12 empresas (4%) não utilizam nenhuma prática ambiental na inovação de processo, sugerindo, portanto, que a proporção de empresas que não utiliza práticas ambientais na inovação de processo (4%) é menor do que na inovação de produto (6,6%). Observa-se a que as empresas possuem uma consciência ambiental, voltada para a minimização e a reutilização de resíduos, em virtude do maior índice de metodologias de P+L, associada ao processo produtivo.

Gráfico 14 – Práticas ambientais utilizadas nas inovações de processo



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Neste subcapítulo, são demonstrados os impactos da inovação de processo nas empresas.

4.2.12 Impactos da inovação de processo nas empresas

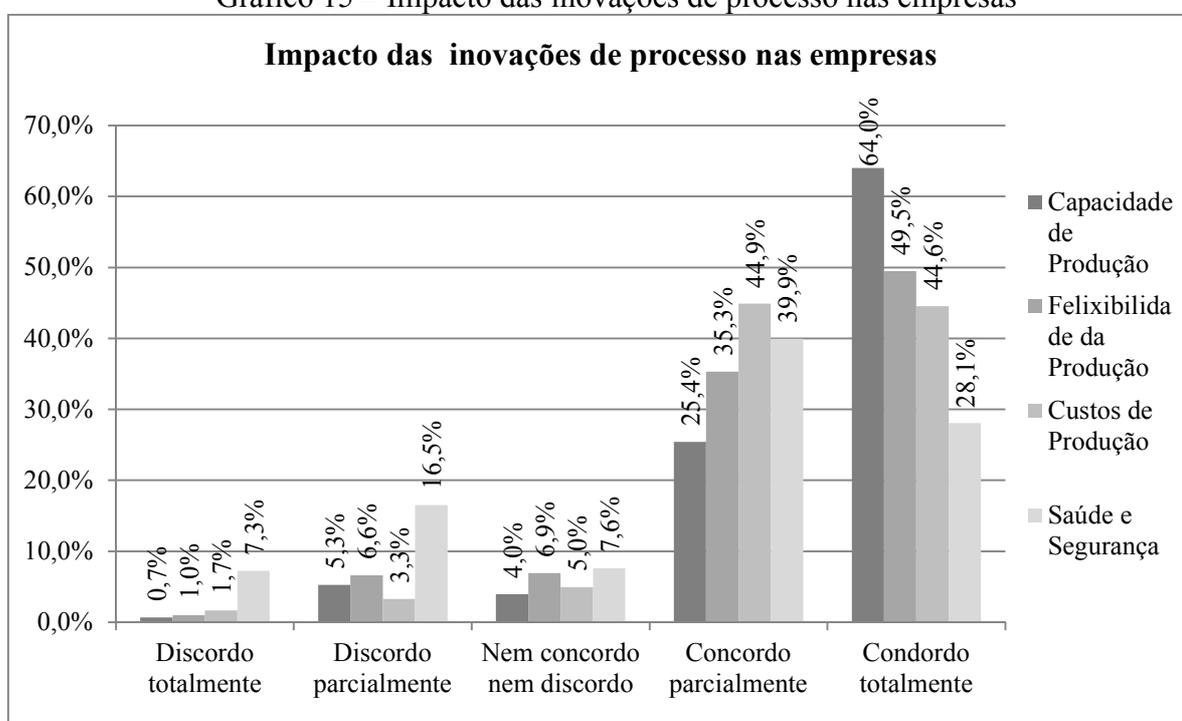
São apresentados, no Gráfico 15, os impactos das inovações de processo, implementadas nas organizações, durante o período de 2010 e 2011. Para tanto, 194 empresas (64%) concordam totalmente e ressaltam que a inovação de processo aumentou a capacidade de produção e/ou prestação de serviços. Assim como 150 (49,5%) concordam totalmente, e 107 (35,3%) concordam, parcialmente, que a inovação de processo aumentou a flexibilidade da produção ou a prestação de serviços. A redução de custos de produção foi percebida como um aspecto de suma importância, pois, entre concordo parcial e totalmente, 151 (89,5%) relatam que houve uma redução de custos após a implementação de inovações de processo nas organizações.

A dimensão que traz aspectos ligados à saúde e segurança permite verificar que, entre concordo parcial e totalmente, 206 empresas (68%) perceberam que as inovações de processo permitiram controlar aspectos ligados à saúde e segurança dos colaboradores. Entretanto, essa dimensão traz o maior percentual de não conformidade, entre discordo parcial e totalmente, sendo que 72 delas (23,8%) não visualizam esses benefícios nas organizações.

Assim, nota-se que as inovações de processo aumentaram a capacidade e a flexibilidade da produção ou prestação de serviços, assim como reduzem os custos de

produção e favorecem o controle dos aspectos ligados à saúde e segurança. Com isso, os resultados, encontrados nas empresas, são: a melhoria da produtividade, a redução de custos e uma maior durabilidade dos equipamentos (MANUAL DE OSLO, 2005). No entanto, outros tópicos são importantes para que se obtenha sucesso na inovação de processos, destacando-se as habilidades da organização para o desenvolvimento e a implementação contínua dos processos de inovação incremental (BESSANT et al., 1994). Nesta perspectiva, as organizações, ao combinarem conhecimento, habilidades tecnológicas e experiência para gerar novos processos e serviços, podem gerar vantagens competitivas sustentáveis (TIDD; BESSANT; PAVITT, 2005).

Gráfico 15 – Impacto das inovações de processo nas empresas



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

No subcapítulo a seguir, o foco está no ambientalismo empresarial.

4.3 AMBIENTALISMO EMPRESARIAL

A sustentabilidade ambiental visa as ações ambientais propostas na gestão organizacional das empresas, dos gastos e dos investimentos na proteção ambiental. A partir desses achados, é possível classificar o ambientalismo empresarial das 364 empresas do APLMMA da Serra Gaúcha que participaram da fase quantitativa da pesquisa.

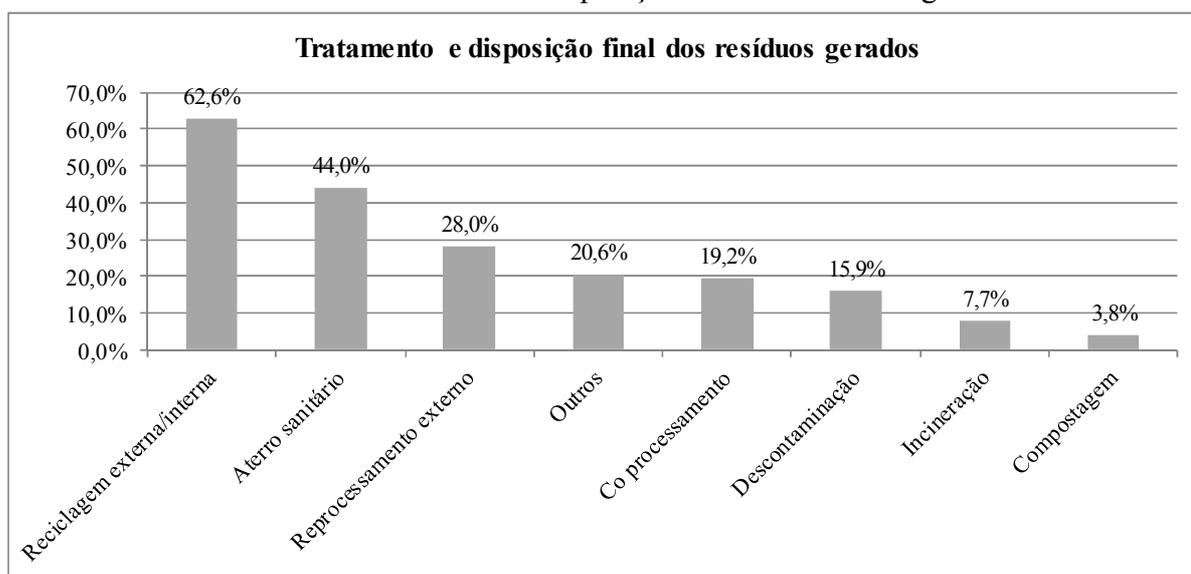
Para realizar a classificação do ambientalismo empresarial das empresas, constatam-se, entre outros indicadores, a existência de políticas que visam à sustentabilidade ambiental, bem como a presença da certificação ISO 14001. Desta forma, 232 empresas (63,4%) responderam que possuem políticas internas que objetivam a sustentabilidade ambiental, as quais abarcam simples ações, tais como a segregação adequada dos resíduos gerados e a reutilização de resíduos, sempre que possível.

O tratamento correto e a disposição final adequada dos resíduos gerados no processo produtivo diminuem drasticamente os possíveis impactos ambientais, e o Gráfico 16 revela as técnicas de tratamento e a disposição final de resíduos mais utilizadas pelas empresas analisadas. Neste contexto, a principal prática adotada pelas organizações, independentemente do porte ao qual pertence, é a reciclagem, citada por 228 empresas (62,6%), seguida pela disposição em aterro sanitário, mencionada por 160 empresas (44%). Com um baixo percentual, emerge a incineração em 28 empresas (7,7%) e a compostagem, mencionada por 14 empresas (3,8%).

O fato de poucas empresas utilizarem a técnica de compostagem está atrelado à tipologia dos resíduos, porque grande parte das empresas origina resíduos industriais, oriundos do processo produtivo, constituído basicamente de aço, plástico, líquidos lubrificantes e arrefecimento, bem como água contaminada, que necessitam de outras técnicas de tratamento e disposição final adequada, devido à sua periculosidade e toxicidade.

Apesar da existência de diversas técnicas de tratamento e disposição final adequada, a pesquisa aponta para a predominância de práticas relacionadas ao produto, como a reciclagem (GUPTA, 1994). A reciclagem pode variar desde ações mais simples, como a reciclagem de papel e plástico, até ações mais complexas, como a reciclagem de aço, alumínio e resíduos perigosos. Os resultados confirmam os pressupostos de Grimberg e Blauth (1998), Sinding (2000), Santos et al. (2011), Gonçalves-Dias (2009) e Filardi, Siqueira e Binotto (2011), os quais reafirmam que a reciclagem apresenta benefícios para o meio ambiente, quando comparada a outros processos de disposição final de resíduos, tais como a incineração e os aterros sanitários.

Gráfico 16 – Tratamento e disposição final dos resíduos gerados



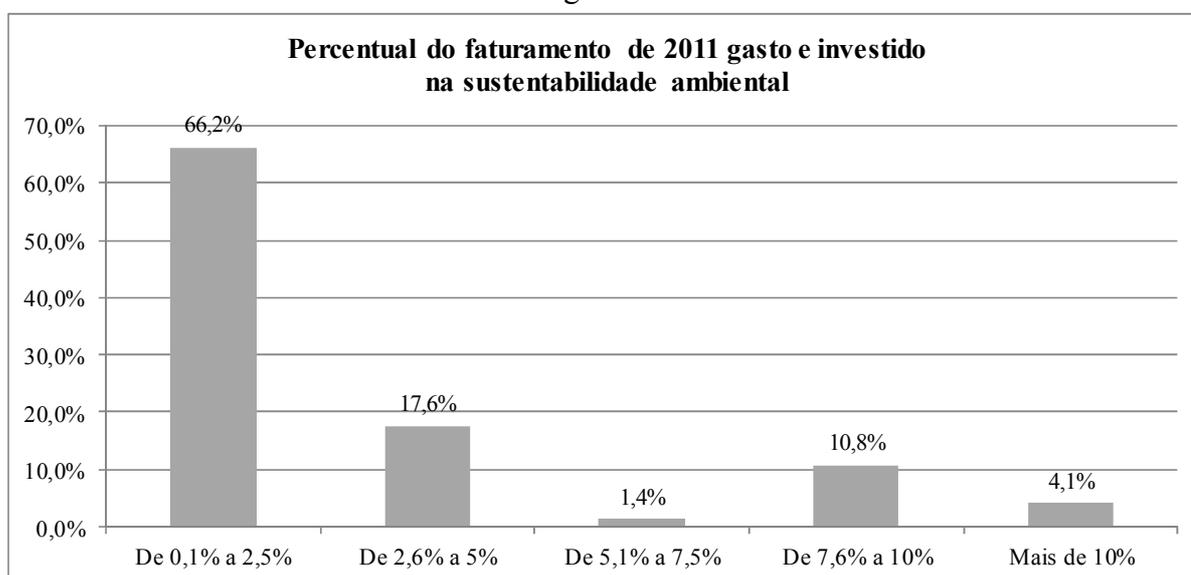
Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

No quesito relativo à certificação ISO 14001, apenas 7 empresas (1,9%) possuem a certificação implementada, caracterizando-se como empresas de médio e grande porte. Isso demonstra que, na região, as empresas ainda não perceberam que a imagem da empresa, associada à preservação do meio ambiente, pode tornar-se um diferencial competitivo, devido ao grau de exigência do mercado estar crescendo em relação à aceitação de produtos ambientalmente corretos. Contudo, muitas vezes, os custos de implantação tornam-se uma barreira para as empresas de micro e pequeno porte, pois envolvem altos valores, dependendo do tamanho da organização, além de nelas haver carência de contratação de consultoria especializada, para iniciar o processo da criação do sistema de gestão ambiental, o treinamento dos funcionários e a criação de um sistema de monitoramento que garantirá a manutenção do princípio da gestão ambiental de melhoria contínua.

Ao pesquisar a presença de departamentos especiais para tratar as questões ambientais, identificou-se que 115 empresas (31,6%) possuem departamentos internos que têm esta função. Outro fator investigado tratou-se de avaliar se o fundador/CEO da empresa percebe e trabalha a sustentabilidade ambiental, com o compromisso do bem-estar dos indivíduos, da empresa, da sociedade e do meio ambiente (*Triple Bottom Line*). Por meio dos percentuais obtidos, nota-se que 195 respondentes (53,6%) discordam totalmente ou em parte desta afirmação. Esse fato aponta que o fundador/CEO das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha possui uma baixa consciência ambiental, relacionada aos métodos e processos operacionais, aos *stakeholders* e ao meio ambiente.

No que tange ao indicador ambiental de gastos e investimentos, 148 empresas (40,7%) apresentaram os valores destinados à proteção ambiental. O Gráfico 17 apresenta esses gastos e investimentos em uma escala de percentuais. Constata-se que 98 empresas (66,2%) destinaram de 0,1% a 2,5% de seu faturamento em 2011 à proteção ambiental, e destaca-se o fato de 53 empresas (35,8%) destinarem menos de 1% neste quesito. Observa-se que apenas 6 empresas (4,1%) destinaram mais de 10% da sua da receita líquida à proteção ambiental. Estes achados indicam um baixo investimento das empresas na sustentabilidade ambiental, corroborando com os resultados encontrados na pesquisa de Zhang et al. (2008), que demonstra o fraco desempenho da gestão ambiental corporativa das empresas chinesas. Tal constatação refuta os argumentos de Smith e Wishnie (2000), Kleindorfer, Singal e Van Wassenhove (2005) e Barbieri e Cajazeira (2009), segundo os quais as empresas que adotam práticas ambientais alternativas compensam os gastos feitos na preservação do meio ambiente. Os índices desta pesquisa demonstram que o empresariado do APLMMA da Serra Gaúcha não percebe a importância da sustentabilidade ambiental em suas ações.

Gráfico 17 – Percentual do faturamento gasto e investido na sustentabilidade ambiental



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

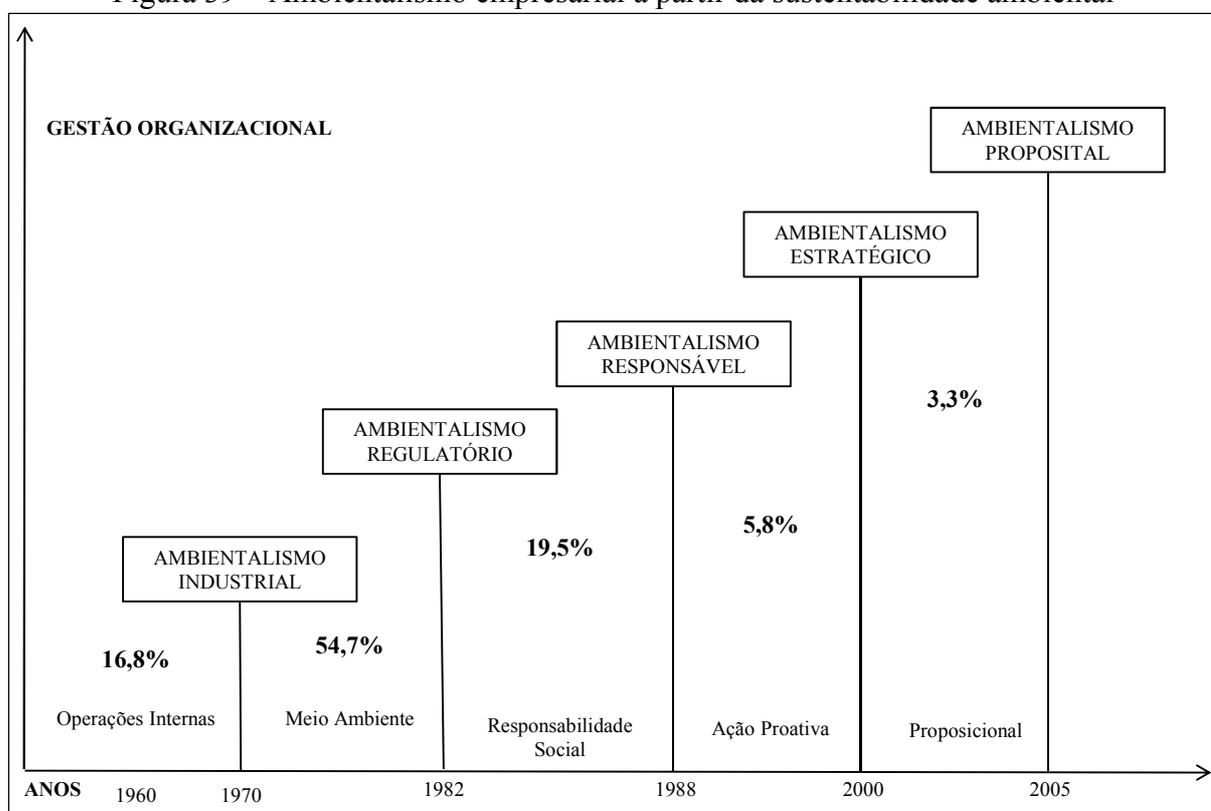
Nos processos operacionais, nos quais são gerados resíduos e consumidos recursos, também foi possível classificar o ambientalismo empresarial, visto que se investigou como a gestão organizacional da empresa trata a sustentabilidade ambiental.

A Figura 39 apresenta a linha do tempo do ambientalismo empresarial das empresas pesquisadas. Para tanto, 61 empresas (16,8%) tratam a sustentabilidade ambiental sob o foco dos aspectos internos, e este resultado apoia-se no ambientalismo industrial, ou seja, o

ambientalismo das décadas de 60 a 70, porque cada organização concebe o seu modelo de gestão ambiental sem um modelo externo. Observa-se também que 199 empresas (54,7%) visam apenas ao cumprimento da legislação ambiental. Tal constatação ressalta que grande parte das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha objetiva a conformidade com as regulamentações e a imposição externa de leis ambientais, concentrando-se no ambientalismo regulatório das décadas de 70 a 82. Este resultado vai ao encontro das pesquisas de Hoffman (2001) e Gonçalves-Dias (2009), que classificam o ambientalismo corporativo em períodos distintos.

Contudo, apenas 12 empresas (3,3%) incorporam a sustentabilidade em sua estratégia de negócios, percebendo, assim, oportunidades para serem obtidas vantagens competitivas a partir do ambientalismo proposital. Neste cenário, emergem motivações diferentes, partindo do fundador/CEO da empresa, havendo compromisso com o bem-estar dos colaboradores, da empresa, da sociedade e do ambiente, contribuindo, portanto, para um planeta sustentável (WILLARD, 2005).

Figura 39 – Ambientalismo empresarial a partir da sustentabilidade ambiental



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Os resultados da análise fatorial são expostos a seguir.

4.4 RESULTADOS DA ANÁLISE FATORIAL

4.4.1 Análise fatorial exploratória

Antes do processo de validação das variáveis observáveis, foram realizados os testes de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) de adequação das amostras e o Teste de Esfericidade de *Bartlett*, que indicam se as variáveis encontram-se correlacionadas, possibilitando a utilização da técnica de análise fatorial. A Tabela 3 exibe que o teste KMO apresenta um valor acima de 0,8 (0,894), o que indica que a análise fatorial é uma técnica adequada, para ser aplicada nos dados da presente pesquisa (PESTANA; GAGEIRO, 2005; MALHOTRA, 2012; HAIR Jr. et al., 2007). Para o Teste de Esfericidade de *Barlett* (Tabela 3), foi encontrado um grau de significância de 0,00, valor inferior a 0,05, o que leva à rejeição da hipótese da matriz de correlações ser uma matriz identidade, mostrando que existe correlação entre as variáveis, resultado que, segundo Fávero (2009), indica adequação ao uso da análise fatorial.

Tabela 3 – Resultado do KMO e do teste de *Barlett*

Teste		Valor Encontrado
<i>KMO</i>		0,894
Teste de Esfericidade de <i>Bartlett</i>	Qui-quadrado	2824,245
	Significância	0,000*

*<0,001

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Neste contexto, também emerge a importância de se realizar a matriz de correlação, para verificar a existência de multicolineariedade que ocorre, quando as variáveis apresentam uma correlação acima de 0,8 (KMENTA, 1978; WOOLDRIGGE, 2006; DANCEY; REIDY, 2006). A Tabela 4 apresenta a Matriz de Correlação *Pearson* e indica que não se apresenta multicolineariedade nas variáveis, logo o uso da análise fatorial é adequado para a presente pesquisa. Verificada a adequação da amostra para a realização da análise fatorial exploratória, partiu-se para o processo de validação do instrumento.

Segundo Hair Jr. et al. (2007), para cada variável do questionário, é preciso ter até 10 casos observados na realização da análise fatorial exploratória. Frisa-se que a presente pesquisa abarcou 16 variáveis para 364 casos observados, o que constitui um valor de 22,8 casos observáveis por variável, valor superior ao recomendado por Hair Jr. et al. (2007).

Tabela 4 – Matriz de Correlação *Pearson*

	Q20A	Q20B	Q20C	Q20D	Q20E	Q28A	Q28B	Q28C	Q28D	Q28E	Q37A	Q37B	Q37C	Q37D	Q37E	Q37F
Q20A	1,000															
Q20B	0,379	1,000														
Q20C	0,400	0,520	1,000													
Q20D	0,275	0,323	0,400	1,000												
Q20E	0,448	0,483	0,515	0,355	1,000											
Q28A	0,318	0,449	0,306	0,105	0,336	1,000										
Q28B	0,368	0,489	0,194	0,372	0,377	0,509	1,000									
Q28C	0,337	0,437	0,423	0,435	0,474	0,555	0,510	1,000								
Q28D	0,272	0,308	0,357	0,477	0,362	0,394	0,522	0,590	1,000							
Q28E	0,189	0,362	0,241	0,310	0,452	0,476	0,546	0,514	0,556	1,000						
Q37A	0,264	0,284	0,187	0,258	0,242	0,306	0,359	0,335	0,229	0,219	1,000					
Q37B	0,233	0,269	0,206	0,250	0,221	0,298	0,296	0,370	0,250	0,253	0,797	1,000				
Q37C	0,200	0,271	0,129	0,311	0,243	0,297	0,343	0,324	0,284	0,259	0,758	0,794	1,000			
Q37D	0,201	0,237	0,151	0,258	0,238	0,259	0,283	0,309	0,182	0,217	0,778	0,783	0,800	1,000		
Q37E	0,244	0,224	0,187	0,270	0,197	0,296	0,279	0,347	0,229	0,206	0,751	0,713	0,727	0,766	1,000	
Q37F	0,187	0,257	0,196	0,296	0,206	0,289	0,225	0,327	0,234	0,199	0,762	0,740	0,740	0,800	0,779	1,000

Fonte: Dados da pesquisa provenientes do relatório do SPSS (2013)

A realização da análise fatorial visa a verificar a interdependência entre os indicadores dispostos no questionário, objetivando gerar uma compreensão da estrutura fundamental das perguntas e combiná-las em novos fatores (HAIR Jr. et al., 2007). Neste sentido, em um estudo exploratório, a técnica é adequada nos primeiros estágios de análise, quando não se tem uma forte teoria, pois permite determinar variáveis não observáveis diretamente, fazendo uso de um conjunto de práticas fortemente correlacionadas, além de explicar a variação de um número relativamente grande de variáveis, usando poucos fatores recentemente criados. Para tanto, agrupam-se os indicadores em fatores, apontando aqueles atributos redundantes, que estão medindo a mesma variável. Optou-se, assim, pela realização da análise fatorial exploratória entre blocos ao invés de realizá-la no bloco.

A análise fatorial exploratória entre blocos possibilita identificar mais facilmente grupos de questões fortemente correlacionadas, além de se obter a validade discriminante. Tal validade é inferida, quando medidas de cada fator convergem em seus respectivos escores, que são únicos em relação aos escores dos outros fatores (CHURCHILL Jr., 1979; FORNELL; LACKER, 1981). Assim, emerge a validade discriminante, se os indicadores compartilharem mais variância comum com seus respectivos fatores do que qualquer variância que um fator compartilha com os demais.

4.4.2 Identificação dos construtos

Para entender as relações entre a inovação de produto e de processo e a sustentabilidade ambiental, bem como das práticas ambientais e o ambientalismo empresarial, buscou-se, primeiramente, realizar o procedimento de análise fatorial exploratória sobre os dados coletados, objetivando condensar as diversas variáveis em um número menor de fatores, de modo a identificar os construtos e, assim, simplificar o processo de análise.

A primeira etapa consistiu em rodar esta análise com o suporte do aplicativo no *Software* SPSS 20.0, a partir dos seguintes parâmetros: i) utilização de 16 variáveis; ii) extração pela Análise de Componentes Principais, baseados nos autovalores; iii) rotação Varimax; e iv) exibição de todos os coeficientes, para se ter uma visualização geral dos indicadores, no qual Hair Jr. et al. (2007) assinalam que os coeficientes, abaixo de 0,4, não são significativos e, portanto, devem ser eliminados.

Para dividir o conjunto inicial de variáveis em subconjuntos com maior grau de independência, utilizou-se a rotação Varimax. Esse método permite a redução do número de variáveis que apresentam cargas elevadas sobre um mesmo fator, através da maximização dos quadrados da variância das cargas dos fatores (MALHOTRA, 2012).

Como resultado, obtiveram-se 3 grupos de variáveis observáveis (3 Fatores), os quais foram agrupados em construtos nominados: i) inovação de produto; ii) inovação de processo; e iii) práticas ambientais.

A Tabela 5 apresenta o resultado da Análise de Componentes Principais, exibindo todas as cargas fatoriais, por meio do método de rotação Varimax; e a Tabela 6 exhibe os fatores com a devida média, o desvio padrão, as variáveis observáveis (questões) e as suas respectivas cargas selecionadas, a comunalidade e a anti-imagem. Verifica-se que as cargas fatoriais se encontram acima de 0,4, assim como a anti-imagem, acima de 0,5, o que, segundo Hair Jr. et al. (1998), Hair Jr. et al. (2007), Lewis e Byrd (2003), é aceitável para a análise dos dados, não sendo necessário excluir nenhuma variável.

Quanto à comunalidade, Crawford e Lomas (1980), Lee e Hooley (2005) salientam que, para esta ser aceitável, deve apresentar um valor superior a 0,5. Sendo assim, no construto relacionado à inovação de produto (Fator 1), a variável observável Q20A (as inovações de produto diminuíram a emissão de resíduos) apresenta o valor de 0,496, indicando uma comunalidade muito próxima à adequada (0,5), assim optou-se por ser mantida essa variável no presente construto. Nota-se ainda que esta variável é de suma importância, uma vez que as organizações que desenvolverem inovações que minimizem a geração de

resíduos, ocasionarão impactos positivos na performance da empresa e no meio ambiente (BARBIERI et al., 2010; MARCHI, 2012).

Vale ressaltar que, no construto inovação de produto, a variável observável Q20D (as inovações de produto diminuíram o consumo de água) apresenta uma baixa comunalidade (0,371). No entanto, esta questão apresenta uma carga fatorial aceitável (0,490) e a uma anti-imagem altamente significativa (0,834). Conforme destacam Crawford e Lomas (1980), Lee e Hooley (2005), faz-se necessário entender que os itens com comunalidade baixa não devem ser automaticamente excluídos da análise, e o pesquisador deve não apenas analisar a relação com o objeto de estudo, mas também resumi-la a um nível ideal para todas as pesquisas. Optou-se, assim, por manter esta questão no construto, pois ela é essencial, para verificar se a inovação de produto minimiza o consumo de água, recurso natural indispensável para a sustentabilidade ambiental, assim como é utilizada para tratar de uma série de problemas ambientais, tais como a restauração de ecossistemas e a perda de biodiversidade (KOSCHATZKY; KROLL, 2007; MARTINEZ-FERNANDEZ; POTTS, 2008; BARBIERI et al., 2010; POTTS, 2010).

Tabela 5 – Análise de Componentes Principais (Rotação Varimax)

Questão	Fator 3	Fator 2	Fator 1
Q20A	0,137	0,133	0,678
Q20B	0,141	0,353	0,635
Q20C	0,054	0,108	0,837
Q20D	0,198	0,302	0,490
Q20E	0,092	0,330	0,693
Q28A	0,191	0,660	0,210
Q28B	0,185	0,753	0,209
Q28C	0,215	0,668	0,389
Q28D	0,099	0,732	0,255
Q28E	0,089	0,813	0,130
Q37A	0,900	0,159	0,146
Q37B	0,871	0,172	0,135
Q37C	0,875	0,214	0,089
Q37D	0,908	0,114	0,111
Q37E	0,853	0,137	0,136
Q37F	0,873	0,112	0,143

Fonte: Dados da pesquisa provenientes do relatório do SPSS (2013)

Tabela 6 – Fatores e cargas fatoriais

(continua)

Fator	Construto	Média	DP (médias)	Variáveis observáveis	Cargas	Comunalidade	Anti-imagem
1	Inovação de produto	3,585	0,954	Q20A) As inovações de produto diminuíram a emissão de resíduos	0,678	0,496	0,882 ^a
				Q20B) As inovações de produto diminuíram o consumo de matéria-prima	0,635	0,547	0,872 ^a
				Q20C) As inovações de produto diminuíram o consumo de energia	0,837	0,716	0,778 ^a
				Q20D) As inovações de produto diminuíram o consumo de água	0,490	0,371	0,834 ^a
				Q20E) As inovações de produto permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente	0,693	0,597	0,870 ^a
2	Inovação de processo	3,943	0,765	Q28A) As inovações de processo diminuíram a emissão de resíduos	0,660	0,516	0,847 ^a
				Q28B) As inovações de processo diminuíram o consumo de matéria-prima	0,753	0,644	0,842 ^a
				Q28C) As inovações de processo diminuíram o consumo de energia	0,668	0,644	0,910 ^a
				Q28D) As inovações de processo diminuíram o consumo de água	0,732	0,611	0,863 ^a
				Q28E) As inovações de processo permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente	0,813	0,686	0,869 ^a

(conclusão)

Fator	Construto	Média	DP (médias)	Variáveis observáveis	Cargas	Comunalidade	Anti-imagem
3	Práticas ambientais	3,158	1,162	Q37A) As práticas ambientais ocasionaram a redução de matéria-prima	0,900	0,857	0,916 ^a
				Q37B) As práticas ambientais ocasionaram a redução do consumo de energia	0,871	0,807	0,929 ^a
				Q37C) As práticas ambientais ocasionaram a redução do consumo de água	0,875	0,820	0,927 ^a
				Q37D) As práticas ambientais ocasionaram a redução dos resíduos sólidos	0,908	0,850	0,931 ^a
				Q37E) As práticas ambientais ocasionaram a redução dos efluentes	0,853	0,764	0,944 ^a
				Q37F) As práticas ambientais ocasionaram a redução das emissões atmosféricas	0,873	0,795	0,921 ^a

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Verificada a adequação da análise fatorial para o tratamento estatístico dos dados da pesquisa, identificaram-se os fatores através do método de Análise de Componentes Principais, que transforma um conjunto de variáveis em um novo conjunto de variáveis compostas que não são correlacionadas entre si (COOPER; SCHINDLER, 2011). Para tanto, o número de fatores não foi previamente definido, e foram considerados apenas aqueles que apresentaram autovalor (*eigenvalue*) superior a 1 (HAIR Jr. et al., 1998; HAIR Jr. et al., 2007). Neste sentido, conforme apresenta a Tabela 7, foram considerados 3 fatores (construtos) que explicam 67,01% da variância dos dados.

Tabela 7 – Fatores identificados

Soma da rotação das cargas			
Fator (construto)	Total	% de Variância	% Cumulativo
Inovação de produto	4,873	30,457	30,457
Inovação de processo	3,146	19,660	50,117
Práticas ambientais	2,703	16,895	67,012

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Enfatiza-se ainda que, após a finalização da análise fatorial exploratória, aplicou-se o Teste de Confiabilidade que, segundo Churchill Jr. (1979) e Hair Jr. et al. (1998), é o recurso estatístico capaz de verificar a consistência interna de uma variável com o que se pretende medir. Nesta perspectiva, a consistência interna de cada um dos fatores foi verificada através do Alfa de *Cronbach* (Tabela 8). Os resultados apontam que o valor encontrado em cada um dos fatores mostrou-se adequado, uma vez que está acima de 0,7 (CHURCHILL Jr., 1979; HAIR Jr. et al., 1998).

Tabela 8 – Consistência interna dos fatores identificados

Fator (construto)	Número de questões	Alfa de <i>Cronbach</i>
Inovação de produto	5	0,836
Inovação de processo	5	0,840
Práticas ambientais	6	0,951

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

O centro do subcapítulo passa a estar na análise fatorial intrablocos.

4.4.3 Análise fatorial intrablocos

A análise fatorial intrablocos, conforme Koufteros (1999) e Hair Jr., et al. (2005), visa a avaliar se os fatores encontram-se fortemente associados, assim como se representam um conceito único. Desta forma, além da análise fatorial entre blocos, realizou-se a ratificação

dos construtos por meio da análise intrabloco. Para tanto, foram examinadas, no conjunto de variáveis observáveis dentro de cada um dos fatores, a comunalidade, as cargas fatoriais, o *KMO*, o Teste de Esfericidade *Bartlett* e a variância explicada.

Para a análise intrabloco, consideraram-se os três fatores, identificados na análise fatorial exploratória. Desta forma, a estrutura de análise abrange: i) Fator 1 – inovação de produto; ii) Fator 2 – inovação de processo; e iii) Fator 3 – práticas ambientais. A Tabela 9 apresenta a validação dos dados para a análise intrabloco do Fator 1 – inovação de produto, apresentando índices favoráveis à validação da escala, eis que o *KMO* e o Teste de Esfericidade de *Bartlett* são aceitáveis (PESTANA; GAGEIRO, 2005; MALHOTRA, 2012), e a variância explicada é de 60,9%.

Tabela 9 – Validação dos dados para o Fator 1 – inovação de produto

<i>KMO</i>	0,855
Teste de Esfericidade <i>Bartlett</i>	595,820*
Variância Explicada	60,9%

* Nível de significância $p < 0,001$

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 10 apresenta a análise fatorial intrabloco para o Fator 1 – inovação de produto, que demonstra valores favoráveis à validação da escala, pois a comunalidade é satisfatória, apresentando as cinco variáveis observáveis, com valores superiores a 0,5, assim como as cargas fatoriais, com valores acima de 0,7, com índices superiores ao recomendado por Hair Jr. et al. (1998), que estipulam a comunalidade mínima de 0,5, e carga mínima, de 0,4.

No que se refere aos valores das cargas fatoriais no fator inovação de produto, a variável observável Q20B (as inovações de produto diminuiram o consumo de matéria-prima) apresentou o maior índice, que foi de 0,821, demonstrando isto que contribui significativamente para a composição do fator.

Tabela 10 – Análise fatorial intrabloco para o Fator 1 – inovação de produto

Fator	Variáveis observáveis	Comunalidade	Cargas fatoriais
Inovação de produto	Q20A) As inovações de produto diminuiram a emissão de resíduos	0,600	0,775
	Q20B) As inovações de produto diminuiram o consumo de matéria-prima	0,674	0,821
	Q20C) As inovações de produto diminuiram o consumo de energia	0,619	0,787
	Q20D) As inovações de produto diminuiram o consumo de água	0,508	0,701
	Q20E) As inovações de produto permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente	0,661	0,813

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 11 apresenta a validação dos dados para a análise intrabloco do Fator 2 – inovação de processo, indicando que o KMO e o Teste de Esfericidade de *Bartlett* são aceitáveis, e a variância explicada é de 61,2%.

Tabela 11 – Validação dos dados para o Fator 2 – inovação de processo

<i>KMO</i>	0,828
Teste de Esfericidade <i>Bartlett</i>	562,323*
Variância Explicada	61,2%

* Nível de significância $p < 0,001$

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 12 ilustra a análise fatorial intrabloco para o fator inovação de processo, que apresenta valores favoráveis à validação da escala, pois a comunalidade é satisfatória, assim como as cargas fatoriais das variáveis observáveis.

Na composição do fator de inovação de processo a Q28C (as inovações de processo diminuíram o consumo de energia) apresentou a carga fatorial mais expressiva (0,827), e isto demonstra que as empresas que adotam esses novos conceitos produtivos primam para a redução dos impactos negativos do uso de recursos, ocasionando a diminuição de custos e o menor consumo energético (MARTINEZ-FERNANDEZ; POTTS, 2008; NIDUMOLU; PRAHALAD; RANGASWAMI, 2009; BARBIERI; CAJAZEIRA, 2009).

Tabela 12 – Análise fatorial intrabloco para o Fator 2 – inovação de processo

Fator	Variáveis observáveis	Comunalidade	Cargas fatoriais
Inovação de processo	Q28A) As inovações de processo diminuíram a emissão de resíduos	0,534	0,731
	Q28B) As inovações de processo diminuíram o consumo de matéria-prima	0,609	0,781
	Q28C) As inovações de processo diminuíram o consumo de energia	0,683	0,827
	Q28D) As inovações de processo diminuíram o consumo de água	0,599	0,774
	Q28E) As inovações de processo permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente	0,638	0,799

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 13 apresenta a validação dos dados para a análise intrabloco do Fator 3 – práticas ambientais, indicando que o KMO e o Teste de Esfericidade de *Bartlett* são aceitáveis (PESTANA; GAGEIRO, 2005; MALHOTRA, 2012; HAIR Jr. et al., 2007), bem como a variância explicada é de 80,5%.

Tabela 13 – Validação dos dados para o Fator 3 – práticas ambientais

<i>KMO</i>	0,923
Teste de Esfericidade <i>Bartlett</i>	2150,120*
Variância Explicada	80,5%

* Nível de significância $p < 0,001$

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 14 exhibe a análise fatorial intrabloco para o Fator práticas ambientais. Vale ressaltar que esse fator apresenta valores favoráveis à validação da escala, já que apresenta, na comunalidade, valores superiores a 0,74 e, nas cargas fatoriais das variáveis observáveis, valores superiores a 0,86, que são altamente aceitáveis.

Observa-se, no fator de práticas ambientais, que a variável observável Q37A (as práticas ambientais ocasionaram a redução de matéria-prima) apresentou a maior carga fatorial (0,927), fato que também é confirmado no construto de inovação de produto. Neste sentido, a redução de matéria-prima trata-se de um insumo positivamente relacionado à produção, ocasionando a melhoria da produtividade e, conseqüentemente, o aumento de competitividade e melhoria do desempenho organizacional (CHAHARBAGHI; WILLIS, 1999; SHARMA; HENRIQUES, 2005; GONZÁLEZ-BENITO; GONZÁLEZ-BENITO, 2006).

Tabela 14 – Análise fatorial intrabloco do Fator 3 – práticas ambientais

Fator	Variáveis observáveis	Comunalidade	Cargas fatoriais
Práticas ambientais	Q37A) As práticas ambientais ocasionaram a redução de matéria-prima	0,860	0,927
	Q37B) As práticas ambientais ocasionaram a redução do consumo de energia	0,802	0,896
	Q37C) As práticas ambientais ocasionaram a redução do consumo de água	0,808	0,899
	Q37D) As práticas ambientais ocasionaram a redução dos resíduos sólidos	0,834	0,913
	Q37E) As práticas ambientais ocasionaram a redução dos efluentes	0,747	0,864
	Q37F) As práticas ambientais ocasionaram a redução das emissões atmosféricas	0,777	0,881

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Dando seguimento a presente pesquisa, passa-se à confiabilidade dos fatores utilizados na análise dos dados.

4.4.4 Confiabilidade dos fatores utilizados

A análise da confiabilidade dos fatores ocorreu pela análise do Alfa de Cronbach, sendo aceitáveis os índices superiores a 0,7 (SCHUMACHER; LOMAX, 1996; HAIR Jr. et al., 1998). A Tabela 15 apresenta os índices de Alfa de Cronbach dos fatores utilizados neste estudo: i) inovação de produto; ii) inovação de processo; e iii) práticas ambientais.

Neste sentido, os três fatores, utilizados na pesquisa, apresentam índices satisfatórios, comprovando, desta forma, a sua confiabilidade interna (SCHUMACHER; LOMAX, 1996; HAIR Jr. et al., 1998).

Tabela 15 – Validade interna dos Fatores

Fator	Alfa de Cronbach
Inovação de produto	0,836
Inovação de processo	0,840
Práticas ambientais	0,951

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Os resultados da regressão linear múltipla também são mostrados a seguir.

4.5 RESULTADOS DA REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

A análise de relações consistiu na Regressão Linear Múltipla entre: i) a inovação de produto e a sustentabilidade ambiental; ii) a inovação de processo e a sustentabilidade ambiental; e iii) as práticas ambientais e o ambientalismo empresarial – os quais consistiram três modelos individuais.

O primeiro modelo foi gerado tendo a sustentabilidade ambiental (Q22 – APÊNDICE E), como variável dependente e a inovação de produto (Q20A, Q20B, Q20C, Q20D, Q20E – Tabela 6), como variável independente. O segundo modelo foi gerado tendo a sustentabilidade ambiental (Q30 – APÊNDICE E), como variável dependente e a inovação de processo (Q28A, Q28B, Q28C, Q28D, Q28E – Tabela 6), como variável independente. Já o terceiro modelo foi gerado, tendo a ambientalismo empresarial (Q36 – APÊNDICE E), como variável dependente e as práticas ambientais (Q37A, Q37B, Q37C, Q37D, Q37E, Q37F – Tabela 6), como variável independente.

Neste contexto, a Regressão Linear Múltipla indica os efeitos cumulativos de um grupo de variáveis explicativas (X_1, X_2, X_3 , etc.) em uma variável dependente (Y), assim como os efeitos separados dessas variáveis explicativas ($Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_0$).

Inicialmente, realizou-se a análise da matriz de Correlação de *Pearson* (Tabelas 16, 20 e 24), para verificar a multicolinearidade antes do processo de regressão múltipla. A análise permite descobrir se algumas variáveis independentes estão altamente correlacionadas, o que evita a multicolinearidade, sendo que esta ocorre, quando as correlações entre as variáveis encontram-se acima de 0,8 (WOOLDRIGGE, 2006; DANCEY; REIDY, 2006).

A Tabela 16 apresenta baixas correlações entre as variáveis independentes, não ocorrendo a multicolinearidade entre as variáveis, entretanto encontra-se o maior índice de 0,599 entre a Q20B e a Q20C. Constatou-se também que, nas inovações de produto, quando corre a diminuição do consumo de matéria-prima, incide também a diminuição do consumo de energia, caracterizado por uma baixa correlação entre estas duas variáveis, evitando-se, assim, a multicolinearidade. Esses achados confirmam as pesquisas de Martinez-Fernandez e Potts (2008), Potts (2010), e Lin, Tan e Geng (2012), os quais ressaltam que a sustentabilidade ambiental está lançando a inovação para um novo patamar, atrelando-a à competitividade organizacional, por meio da redução de custos, insumos e matérias-primas.

Percebe-se que a Q22 apresenta os maiores índices de correlação, estando adequado para a utilização como variável dependente. Neste sentido, a variável dependente expressa o quanto a empresa considera a sustentabilidade ambiental como premissa para o desenvolvimento de novos produtos, ao passo que as demais variáveis independentes (Fator 1 – inovação de produto) contribuem para a sustentabilidade ambiental da empresa. Logo, justifica-se examinar a relação entre este subconjunto de variáveis.

Tabela 16 – Correlação de *Pearson* para o Fator 1 – inovação de produto

	Q22	Q20A	Q20B	Q20C	Q20D	Q20E
Q22	1,000					
Q20A	0,724	1,000				
Q20B	0,800	0,533	1,000			
Q20C	0,748	0,503	0,599	1,000		
Q20D	0,690	0,414	0,470	0,416	1,000	
Q20E	0,784	0,565	0,573	0,533	0,477	1,000

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A análise permitiu identificar o coeficiente de regressão que avalia a importância relativa das variáveis individuais na previsão geral. Na realização da Regressão Linear Múltipla, optou-se pela utilização do método *Stepwise*, utilizando-o na análise dos três fatores, o qual indica os melhores modelos a serem adotados com os respectivos R, R² ajustado e R². Destaca-se ainda que o resultado da significância do Teste F permite verificar se o modelo é adequado e o intervalo de confiança de 95% para os três fatores analisados.

Conforme a Tabela 17 foram realizados os Testes de Assimetria e de Curtose, para verificar a normalidade dos dados. Os resultados demonstram a assimetria dos dados das variáveis observáveis no Fator 1, pois os coeficientes de assimetria de *Pearson* apresentam valores próximos a zero (KLINE, 1998), implicando uma simetria moderada, assim como os índices de curtose, através do Coeficiente de Mardia, apresentam valores menores que 5 (MARDIA, 1970; 1971), o que atesta a normalidade dos dados.

Tabela 17 – Teste de Assimetria e Curtose para o Fator 1 – inovação de produto

Variáveis observáveis	Assimetria	Curtose
Q22	-0,797	0,223
Q20A	-1,150	0,710
Q20B	-0,830	-0,234
Q20C	-0,652	-0,452
Q20D	-0,391	-1,072
Q20E	-1,079	0,062

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Observar-se que, ao gerar o relatório para o Fator 1, cinco modelos foram indicados (Tabela 18), no entanto optou-se pelo Modelo 5, já que apresenta os melhores índices.

Tabela 18 – Resumo dos modelos

Modelo	R	R ²	R ² Ajustado	Std. Erro Estimado
1	0,800 ^a	0,640	0,639	0,61029
2	0,892 ^b	0,796	0,795	0,46020
3	0,928 ^c	0,861	0,860	0,38010
4	0,950 ^d	0,903	0,902	0,31849
5	0,963 ^e	0,927	0,925	0,27754

^a. Predictors: (Constant), Q20B

^b. Predictors: (Constant), Q20B, Q20E

^c. Predictors: (Constant), Q20B, Q20E, Q20D

^d. Predictors: (Constant), Q20B, Q20E, Q20D, Q20C

^e. Predictors: (Constant), Q20B, Q20E, Q20D, Q20C, Q20A

^f. Dependent Variable: Q22

Fonte: Dados da pesquisa provenientes do relatório do SPSS (2013)

Os resultados da regressão para o Fator 1 estão apresentados na Tabela 19, a qual apresenta um índice de explicação de 92,7% (R²), a partir das cinco variáveis analisadas. O teste de significância apresentou valor de 0,000, indicando que o modelo de regressão estimado é adequado, para apresentar a relação entre a inovação de produto e a sustentabilidade ambiental. O Teste *T-value* apresentou valores elevados entre 10,228 e 14,017, o que mostra a consistência do Modelo 5 (Tabela 20).

Tabela 19 – Testes da regressão para o Fator 1 – inovação de produto

Testes	Valores
R	0,963 ^a
R ²	0,927
R ² ajustado	0,925
Erro padrão	0,27754
F	822,271
F significação	0,000 ^b

^a Preditores: Q20E, Q20D, Q20C, Q20A, Q20B. Variável dependente: Q22

^b<0,001

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Tabela 20 – Saídas geradas pelo SPSS após rodar a regressão Modelo 5 – Fator 1

Modelo	Beta não padronizado	t-value	Significância
Q 22 (Constant)	-0,117	-1,926	0,055
Q20B	0,243	13,653	0,000 ^a
Q20E	0,208	12,580	0,000 ^a
Q20D	0,190	14,017	0,000 ^a
Q20C	0,198	11,584	0,003 ^b
Q20A	0,184	10,228	0,000 ^a

^a<0,001

^b<0,005

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Dessa forma, com base nos dados apresentados na Tabela 20, a Q22, em função das cinco variáveis, pode ser escrita da seguinte forma: $Q22 = -0,117 + 0,243 (Q20B) + 0,208 (Q20E) + 0,190 (Q20D) + 0,198 (Q20C) + 0,184 (Q20A)$.

Para o Fator 2 (inovação de processo), a Correlação de *Pearson* (Tabela 21) apresenta baixas correlações entre as variáveis independentes, não ocorrendo a multicolinearidade entre as variáveis, sendo que o maior índice é +0,595 entre a Q28C e a Q28D. Para tanto, nas inovações de processo, quando ocorre a diminuição do consumo de energia, acontece também a diminuição do consumo de água, apoiando as assertivas de Koschatzky e Kroll (2007), Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), pois as inovações que visem à melhoria dos processos produtivos serão imprescindíveis para a manutenção da sustentabilidade ambiental da empresa.

Já a Q30 apresenta os maiores índices de correlação, estando adequados para a utilização como variável dependente. Desta forma, a variável dependente expressa o quanto a empresa considera a sustentabilidade ambiental como premissa para o desenvolvimento de novos processos, assim como as demais variáveis independentes (Fator 2 – inovação de processo) contribuem para a sustentabilidade da empresa, permitindo avaliar a relação entre essas variáveis.

Tabela 21 – Correlação de *Pearson* para o Fator 2 – inovação de processo

	Q30	Q28A	Q28B	Q28C	Q28D	Q28E
Q30	1,000					
Q28A	0,672	1,000				
Q28B	0,737	0,495	1,000			
Q28C	0,793	0,537	0,526	1,000		
Q28D	0,716	0,355	0,526	0,595	1,000	
Q28E	0,703	0,506	0,509	0,554	0,546	1,000

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Para verificar a normalidade dos dados realizou-se, o Teste de Assimetria e de Curtose. Os resultados confirmam a assimetria dos dados, assim como os índices de curtose apresentam valores menores que cinco (MARDIA, 1971; KLINE, 1998), o que atesta a normalidade dos dados (Tabela 22).

Tabela 22 – Teste de Assimetria e Curtose para o Fator 2 – inovação de processo

Variáveis observáveis	Assimetria	Curtose
Q30	-0,876	1,480
Q28A	-1,514	2,482
Q28B	-1,214	1,054
Q28C	-0,746	0,505
Q28D	-0,548	-0,013
Q28E	-1,188	0,976

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 23 apresenta o relatório, gerado no *software* SPSS Versão 20.0 para o Fator 2, que sugere cinco modelos. Neste sentido, optou-se pela utilização do Modelo 5, por exibir os melhores índices. A Tabela 24 apresenta os resultados da regressão, a qual exibe um índice de explicação de 87,3% (R^2), e a Tabela 25 mostra que o teste de significância apresentou valor de 0,000, assim como o Teste *T-value*, valores entre 5,698 e 11,787, o que comprova a coerência do Modelo 5.

Tabela 23 – Resumo dos modelos

Modelo	R	R^2	R^2 Ajustado	Std. Erro Estimado
1	0,808 ^a	0,653	0,652	0,49163
2	0,887 ^b	0,788	0,786	0,38542
3	0,910 ^c	0,829	0,827	0,34643
4	0,921 ^d	0,849	0,847	0,32606
5	0,934 ^e	0,873	0,871	0,29919

^a. Predictors: (Constant), Q28C

^b. Predictors: (Constant) Q28C, Q28B

^c. Predictors: (Constant), Q28C, Q28B, Q28E

^d. Predictors: (Constant), Q28C, Q28B, Q28E, Q28D

^e. Predictors: (Constant), Q28C, Q28B, Q28E, Q28D, Q28A

^f. Dependent Variable: Q30

Fonte: Dados da pesquisa provenientes do relatório do SPSS (2013)

Tabela 24 – Testes de regressão para o Fator 2 – inovação de processo

Testes	Valores
R múltiplo	0,934 ^a
R ²	0,873
R ² ajustado	0,871
Erro padrão	0,29919
F	406,498
F significação	0,000 ^b

^a Preditores: Q28E, Q28A, Q28D, Q28B, Q28C. Variável dependente: Q30

^b<0,001

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Tabela 25 – Saídas geradas pelo SPSS após rodar a regressão Modelo 5 – Fator 2

Modelo	Beta não padronizado	t-value	Significância
Q30 (Constant)	-0,132	-1,436	0,152
Q28C	0,313	11,787	0,000 ^a
Q28B	0,203	9,624	0,000 ^a
Q28E	0,136	5,698	0,000 ^a
Q28D	0,190	7,592	0,000 ^a
Q28A	0,171	7,520	0,000 ^a

^a<0,001

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Com base nos dados da Tabela 25, a Q30, em função das cinco variáveis, pode ser descrita da seguinte forma: $Q30 = -0,132 + 0,313 (Q28C) + 0,203 (Q28B) + 0,136 (Q28E) + 0,190 (Q28D) + 0,179 (Q28A)$.

Na Correlação de *Pearson* para o Fator 3 (práticas ambientais), o maior índice apresentado é +0,842 entre a Q37A e a Q37B (Tabela 26). Verifica-se, assim, que há uma correlação direta entre a Q37A com outras variáveis (Q37B, Q37C, Q37D), pois as práticas ambientais que preconizam a redução de matéria-prima também diminuem o consumo de energia (Q37B), água (Q37C) e emissão de resíduos sólidos (Q37D), por conseguinte tais variáveis foram mantidas no modelo de análise, mesmo apresentando índices de multicolinearidade superiores a 0,8 de correlação. Tal constatação sustenta-se nos argumentos de que têm crescido o número de pesquisas que mostram que organizações, para alcançarem vantagem competitiva, necessitam maximizar o seu retorno, e, ao mesmo tempo, implementar práticas ambientais que visem à redução de insumos e resíduos (PORTER; VAN DER LINDE, 1995; BERRY; RONDINELLI, 1998; SHARMA; VREDENBERG, 1998; SHARMA; HENRIQUES, 2005; LEE, 2009).

Já a variável dependente indica o quanto o fundador/CEO percebe e trabalha a sustentabilidade ambiental, com o compromisso do bem-estar dos indivíduos, da empresa, da sociedade e do meio ambiente, assim como as demais variáveis independentes ressaltam o quanto as práticas ambientais contribuem para a sustentabilidade ambiental da empresa.

Tabela 26 – Correlação de *Pearson* para o Fator 3 – práticas ambientais

	Q36	Q37A	Q37B	Q37C	Q37D	Q37E	Q37F
Q36	1,000						
Q37A	0,754	1,000					
Q37B	0,724	0,842	1,000				
Q37C	0,719	0,825	0,790	1,000			
Q37D	0,756	0,827	0,773	0,785	1,000		
Q37E	0,750	0,734	0,694	0,716	0,740	1,000	
Q37F	0,758	0,753	0,716	0,718	0,784	0,778	1,000

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A Tabela 27 apresenta o Teste de Assimetria e de Curtose para as variáveis observáveis do Fator 3, e os resultados atestam a assimetria e a normalidade dos dados (MARDIA, 1971; KLINE, 1998).

Tabela 27 – Teste de Assimetria e Curtose para o Fator 3 – práticas ambientais

Variáveis observáveis	Assimetria	Curtose
Q36	-0,094	-1,333
Q37A	-0,238	-1,231
Q37B	-0,152	-1,191
Q37C	-0,118	-1,074
Q37D	-0,161	-1,036
Q37E	-0,093	-1,112
Q37E	-0,081	-1,224

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

O relatório, gerado para o Fator 3, sugere cinco modelos (Tabela 28), bem como o *software* SPSS Versão 20.0, utilizando o método *Stepwise*, excluiu a variável Q37F (as práticas ambientais ocasionaram a redução das emissões atmosféricas). Para tanto, utilizou-se o Modelo 5, já que ele expõe os melhores índices. Conforme a Tabela 29, a regressão para o Fator 3 apresenta um índice de explicação de 82,6% (R^2). O teste de significância apresentou valor de 0,000, assim como o Teste *T-value*, valores entre 2,996 e 7,055, o que também atesta a consistência do Modelo 5 (Tabela 30).

Tabela 28 – Resumos dos modelos

Modelo	R	R^2	R^2 Ajustado	Std. Erro Estimado
1	0,854 ^a	0,729	0,729	0,72573
2	0,891 ^b	0,794	0,793	0,63337
3	0,901 ^c	0,812	0,811	0,60603
4	0,906 ^d	0,822	0,820	0,59173
5	0,909 ^e	0,826	0,824	0,58526

^a. Predictors: (Constant), Q37A

^b. Predictors: (Constant), Q37A, Q37D

^c. Predictors: (Constant), Q37A, Q37D, Q37B

^d. Predictors: (Constant), Q37A, Q37D, Q37B, Q37C

^e. Predictors: (Constant), Q37A, Q37D, Q37B, Q37C, Q37E

^f. Dependent Variable: Q36

Fonte: Dados da pesquisa provenientes do relatório do SPSS (2013)

Tabela 29 – Testes de regressão para o Fator 3 – práticas ambientais

Testes	Valores
R múltiplo	0,909 ^a
R ²	0,826
R ² ajustado	0,823
Erro padrão	0,58557
F	283,015
F significação	0,000 ^b

^a Preditores: Q37B, Q37E, Q37C, Q37D, Q37A. Variável dependente: Q36

^b < 0,001

Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

Tabela 30 – Saídas geradas pelo SPSS após rodar a regressão Modelo 5 – Fator 3

Modelo	Beta não padronizado	T-value	Significância
Q36 (Constant)	-0,369	4,345	0,000 ^a
Q37A	0,228	7,055	0,000 ^a
Q37D	0,354	4,490	0,000 ^a
Q37B	0,216	3,781	0,000 ^a
Q37C	0,178	2,996	0,003 ^b
Q37E	0,111	4,345	0,000 ^a

^a < 0,001

^b < 0,005

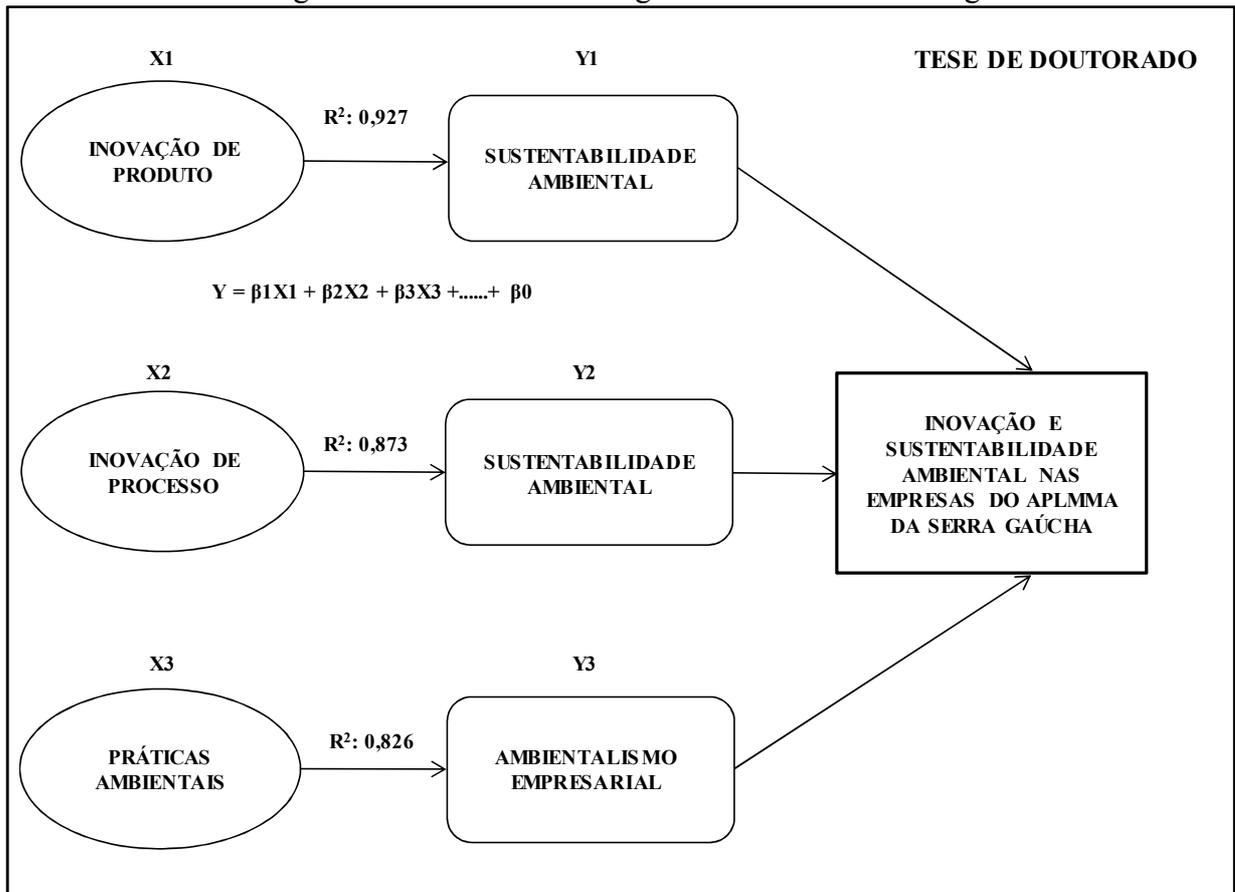
Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

A variável Q37F verifica o quanto as práticas ambientais contribuem para a redução das emissões atmosféricas. Vale destacar ainda que a variável Q37F foi eliminada do modelo, na medida em que também apresenta uma baixa significância (0,430), assim como um *T-value* de 0,789. Percebe-se, assim, que a emissão atmosférica ainda não se trata de uma variável relevante para as organizações analisadas, porque elas não realizam a sua mensuração, nem possuem metodologias para tratar esse tipo resíduo nem tampouco mecanismos adequados para a estimação do impacto ambiental ocasionado ao meio ambiente.

A partir dos dados obtidos na Tabela 27, a Q36, em função das cinco variáveis, pode ser escrita da seguinte forma: $Q36 = - 0,369 + 0,228 (Q37A) + 0,354 (Q37D) + 0,216 (Q37B) + 0,178 (Q37C) + 0,111 (Q37E)$.

Coerentemente a Figura 40 apresenta os três modelos gerados. Verifica-se, então, que existe uma associação maior da inovação de produto (X1) com o a sustentabilidade ambiental (Y1) do que com a inovação de processo (X2), conforme indica o R², já que, de acordo com Maddala (1992), quanto mais próximo de 1, maior é o poder explicativo do modelo de regressão. Neste cenário, as práticas ambientais (X3) também estão relacionadas ao ambientalismo empresarial (Y3), pois, conforme o modelo gerado, o poder explicativo é aceitável.

Figura 40 – Resultados da regressão dos três modelos gerados



Fonte: Dados provenientes da pesquisa quantitativa (2013)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a proposta desta pesquisa que foi analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo, desenvolvidas pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, construíram-se tanto algumas considerações acadêmicas quanto gerenciais que possibilitaram respostas aos objetivos propostos. Para tanto, são apresentadas as conclusões e as considerações a respeito da pesquisa, estando elas agrupadas, em função dos objetivos específicos estabelecidos para o estudo. Por fim, apresentam-se os limites da pesquisa atual e as sugestões de temas para pesquisas futuras.

O primeiro objetivo específico, proposto para o estudo, foi identificar os tipos e os modelos de inovações em produtos e processos, desenvolvidos pelas empresas. Neste sentido, o estudo revela que, entre 2010 e 2011, 96,1% das empresas introduziram um produto aperfeiçoado no mercado, realizando melhorias nos produtos já existentes, as quais foram classificadas como inovações incrementais, assim como 3,9% realizaram inovações *really new*. Constatou-se, portanto, que a inovação incremental ocorre com maior frequência nas empresas no APLMMA da Serra Gaúcha, já que as radicais são mais restritas e difíceis de serem realizadas. De acordo com as pesquisas de Chandy e Tellis (2000), Leifer et al. (2000), Garcia e Calantone (2002), essas inovações devem criar uma mudança de paradigma em tecnologia e/ou estrutura de mercado, ocasionando maiores benefícios às organizações.

Vale destacar que uma parcela significativa de empresas (62,2%) obteve um percentual acima de 10% do faturamento, proveniente da comercialização de novos produtos. Tais inovações acrescentaram valor ao produto, permitindo o acesso a novos mercados, lançando a competitividade em nível mundial. Neste sentido, 25,8% das empresas exportam os novos produtos para diversos países, principalmente, a América Latina, os Estados Unidos e a Europa. Esses achados confirmam os pressupostos de Schumpeter (1934), Danneels (2002), Rosenbusch, Brinckmann e Bausch (2010), Calantone, Harmancioglu e Droge (2010), Cantner, Joel e Schmidt (2011), Cozza et al. (2012), os quais sugerem que a inovação é capaz de gerar diferenciação e competitividade às empresas, bem como influenciar positivamente o desenvolvimento econômico de uma região, pois o APLMMA da Serra Gaúcha é o segundo maior APLMMA do Brasil, com um faturamento de R\$ 20,5 bilhões (2010), gerando cerca de 62.775 postos de trabalho na região.

No que tange à tipologia da inovação de processo, 79,7% das empresas desenvolveram inovações de processo aperfeiçoadas, e 20,3% afirmam que, pelo menos, uma inovação de processo era nova para o setor no Brasil. As inovações de processos, desenvolvidas pelas

empresas do APLMMA da Serra Gaúcha nos anos de 2010 e 2011, desencadearam melhorias nos processos produtivos, característica de grande parte das empresas analisadas.

Nos modelos de inovação adotados pelas empresas, na inovação de produto, 4,2% das empresas tiveram apenas a participação de agentes internos, caracterizando o modelo de inovação fechada. Ao passo que 36% das organizações contaram com a participação de agentes externos, e 59,8% tiveram a contribuição e a participação tanto de agentes internos quanto de externos no desenvolvimento das inovações de produto, caracterizando o modelo de inovação aberta. Na inovação de processo, os resultados indicam que, em 26,6% das empresas, ocorreu somente a participação de agentes internos, em 7%, a participação de agentes externos, bem como, em 66,4% das empresas, não só a participação de agentes internos, como também, externos, confirmando o modelo de inovação aberta.

Observa-se que o modelo de inovação aberta permeia nas empresas analisadas, e tal constatação reforça a ideia de que as empresas estão percebendo o potencial da interação com agentes externos, tais como: universidades, empresas, centros de pesquisa e tecnologia, comunidades e redes de inovação (COOKE; URANGA; ETXEBARRIA, 1997; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000; DAHLANDER; GANN, 2010). Essas constatações trazem à tona importantes reflexões acerca do papel do governo, para fortalecer o ambiente inovador, tanto na definição de regulamentações impostas às organizações, quanto na promoção de conhecimento via laboratórios governamentais e grupos de pesquisa acadêmica, bem como na divulgação sobre essas questões dirigidas à sociedade em geral.

Os resultados encontrados apontam o forte desempenho inovativo das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, em que grande parte das inovações se dissemina por cópia ou imitação, reafirmando os pressupostos de Dorion et al. (2011). No entanto, as pesquisas de De Negri, Salerno e Castro (2005) e PINTEC (2010) ressaltam que o desempenho inovativo no Brasil está restrito a aproximadamente um terço do tecido produtivo, emergindo uma taxa de inovação de 38,6%. Constata-se que o desempenho inovativo das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha é, em virtude do empreendedorismo, característica do perfil do empresariado da região. Visto que a cidade de Caxias do Sul encontra-se próxima dos mais altos índices de empreendedorismo mundiais.

O segundo objetivo específico tratou de identificar as práticas ambientais, utilizadas nas inovações de produto e processo. Ressalta-se que apenas 4% das empresas não utilizam nenhuma prática ambiental na inovação de processo, e este fato sugere que a proporção de empresas que não utiliza práticas ambientais na inovação de processo (4%) é menor do que na inovação de produto (6,6%). Nota-se a que as empresas possuem uma consciência ambiental,

voltada para a minimização e a reutilização de resíduos, em virtude do maior índice de metodologias de P+L, reciclagem e SGA, associadas ao processo produtivo. Neste contexto, entre as práticas ambientais, adotadas pelas empresas, verificou-se uma maior utilização na inovação de processo em predominância à utilização de práticas utilizadas na inovação de produto, com foco interno, no desenvolvimento de novos processos operacionais e tecnologias, estando também associada às empresas de médio e grande porte.

O terceiro objetivo específico classificou o ambientalismo das empresas, a partir da sustentabilidade ambiental, desenvolvida na gestão organizacional. Constatou-se que 63,4% das empresas possuem políticas internas, tais como a segregação de resíduos, utilizada em 93,4% das inovações de produto e 90,7% das inovações de processo. A pesquisa aponta igualmente que a certificação ISO 14001 é mais uma etapa para as empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, que estão inseridas em um mercado globalizado, o qual terão que conquistar, já que apenas 1,9% das empresas o possuem. A implementação da certificação ISO 14001 vai além de ser um instrumento de promoção da imagem da empresa, é uma oportunidade de revisão de todo os processos produtivos, a identificação de desperdícios e o reaproveitamento de resíduos, contribuindo, também, para a preservação dos recursos naturais e do meio ambiente.

Ao serem verificadas as técnicas de tratamento e disposição final, apesar da existência de diversas técnicas de tratamento e disposição para resíduos, a pesquisa ressalta a predominância de práticas relacionadas ao produto, como a reciclagem externa/interna, utilizadas por 62,6% das empresas. Nesta perspectiva, a reciclagem pode variar desde ações mais simples, como a reciclagem de papel e plástico, até ações mais complexas, como a reciclagem de aço, alumínio e de resíduos perigosos.

No que tange ao indicador ambiental de gastos e investimentos, nota-se que muitas empresas ainda não mensuram este indicador, pois apenas 40,7% do total de empresas pesquisadas apresentam os valores destinados à proteção ambiental. Neste sentido, 66,2% destas empresas destinaram de 0,1% a 2,5% de seu faturamento em 2011 à proteção ambiental. Destaca-se ainda o fato de grande parte das empresas que apresenta os valores de gastos e investimentos ambientais ser de médio e grande porte, as quais recebem pressão dos clientes e da legislação vigente.

Nos processos operacionais, nos quais são gerados resíduos e consumidos recursos, investigou-se como a gestão organizacional trata a sustentabilidade ambiental, classificando-se o ambientalismo corporativo em períodos distintos. Os resultados revelam que 54,7% das empresas visam ao cumprimento da legislação ambiental. Tal constatação aponta que grande

parte das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha concentra-se no ambientalismo regulatório, proveniente das décadas de 70 a 82 (HOFFMAN, 2001; GONÇALVES-DIAS, 2009). Verifica-se, assim, que o fundador/CEO das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha possui uma baixa consciência ambiental, relacionada aos métodos e processos operacionais, aos *stakeholders* e ao meio ambiente, pois apenas 3,3% delas incorporam a sustentabilidade em sua estratégia de negócios, havendo, portanto, compromisso com o bem-estar dos colaboradores, da empresa, da sociedade e do ambiente, contribuindo, assim, para um planeta sustentável (WILLARD, 2005).

A partir da análise do ambientalismo empresarial, constata-se que a sustentabilidade ambiental ainda não é percebida como uma área estratégica dentro das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, refutando os pressupostos de Hoben (1995), Mihalič (2000), Del Brío, Fernández e Junquera (2002), Schaltegger (2002) e Preuss (2005). Nota-se, neste caso, o baixo percentual de empresas que se preocupam com a questão ambiental, havendo, em poucas empresas, a sobreposição e a integração do desenvolvimento econômico, a responsabilidade social e a gestão ambiental, como direcionadores do desenvolvimento sustentável, ou seja, o *Triple Bottom Line*, proposto por Elkington (1999).

O quarto objetivo específico verificou as contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial, bem como o quinto objetivo específico averiguou as contribuições da inovação de produto e de processo para a sustentabilidade ambiental. Vale enfatizar ainda que as indústrias metalmeccânicas são classificadas como potencialmente poluidoras, pois, além de consumirem recursos naturais, geram uma série de resíduos sólidos, efluentes industriais e emissões de poluentes atmosféricos (BRASIL-PNMA, 2000). Neste sentido, os três construtos, propostos na pesquisa quantitativa, abrangem essas variáveis, bem como foram testados e confirmados. A análise de relações consistiu na regressão linear entre a sustentabilidade ambiental e a inovação de produto e de processo, bem como do ambientalismo empresarial e das práticas ambientais, constituindo-se, assim, três modelos individuais.

Os resultados (Figura 40) revelam que, na inovação de produto, a sustentabilidade ambiental é percebida com maior relevância nas organizações, seja pela importância das regulamentações, seja pela adequação a padrões normativos, reafirmando as proposições de que as organizações mobilizam-se em direção à sustentabilidade ambiental por pressões miméticas, coercitivas e normativas. Tal constatação corrobora com as pesquisas de Marshall, Cordano e Silverman (2005), e Darnall, Jolley e Handfield (2008), os quais consideram a gestão ambiental, as normas e os regulamentos aspectos que influenciam diretamente o

ambientalismo, visando à redução dos impactos ambientais diretos e indiretos de uma organização e do produto final. Entretanto, há uma incidência maior de práticas ambientais na inovação de processo, já que as práticas ambientais são, na maioria, métodos e procedimentos que suportam o desenvolvimento de produto.

Quanto às contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental, destaca-se que tanto as inovações de produto quanto as de processo diminuíram a emissão de resíduos, o consumo de matéria-prima, de energia, de água, bem como provocaram a redução do impacto sobre o meio ambiente. Esses achados vão ao encontro das assertivas de Nidumolu, Prahalad e Rangaswami (2009), Barbieri et al. (2010), Potts (2010), Marchi (2012) e Lin, Tan e Geng (2012), visto que as inovações que objetivam a melhoria dos processos produtivos, a redução de custos, dos insumos, da energia e das matérias-primas serão imprescindíveis para a manutenção da sustentabilidade ambiental.

Por conseguinte, verifica-se ainda que as práticas ambientais contribuem para o ambientalismo empresarial, na medida em causam redução de insumos, racionalização de desperdícios, controle de geração e destinação de resíduos industriais nas várias etapas do processamento, com o objetivo de promover a melhoria contínua da qualidade ambiental e o aumento da produtividade (CHAHARBAGHI; WILLIS, 1999; SINDING, 2000; GETZNER, 2002; HANDFIELD; SROUFE; WALTON, 2005; SHARMA; HENRIQUES, 2005; JABBOUR, et al., 2012).

Em função do que foi discutido, percebe-se que as empresas do APLMMA da Serra Gaúcha visam ao desenvolvimento de novos produtos e processos, com a melhoria dos processos de produção. Contudo, as empresas de grande porte estão se deslocando na direção de comportamentos mais proativos, pois uma parcela significativa, 9,1% das empresas, apresentam políticas de sustentabilidade ambiental, assim como o monitoramento através de indicadores ambientais.

No que tange às implicações acadêmicas e gerenciais, os achados da pesquisa permitiram o teste e a validação de métricas para a análise da relação entre a inovação de produto e de processo e a sustentabilidade ambiental, e as práticas ambientais e o ambientalismo empresarial, corroborando para o avanço da ciência, porque as empresas demandam meios para monitorar as práticas ambientais e relacioná-las a inovação.

Uma das principais contribuições do estudo foi a construção de um *framework* para a análise dos construtos de inovação de produto e processo e de sustentabilidade ambiental, assim como o desenvolvimento de escalas que mensuram indicadores observáveis destes construtos, os quais foram validados estatisticamente. Neste contexto, a comunidade

acadêmica e os profissionais das áreas afins terão métricas indiretas, que não estarão ligadas aos indicadores financeiros, pois muitas empresas no Brasil, sobretudo as de pequeno e médio porte, não permitem a divulgação de informações financeiras e patrimoniais. Coerentemente, viabiliza-se a compreensão a respeito da gestão da inovação, bem como da importância da sustentabilidade ambiental no contexto empresarial.

Outra contribuição significativa deste estudo é a agregação de informações sobre a inovação de produto e de processo e a sustentabilidade ambiental no âmbito das empresas do setor metalmeccânico, por meio da análise quantitativa, inclusive as de micro e pequeno porte (57,4%), a partir de uma visão estratégica, o que é ainda incipiente na literatura especializada (PORTER; VAN DER LINDE, 1995; LEE, 2009). Este fato é relevante no caso brasileiro, quando uma parcela representativa da economia depende das empresas de micro, pequeno e médio porte, e, apesar disto, a maioria das pesquisas ainda concentra-se nas organizações de grande porte.

5.1 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A pesquisa apresenta algumas limitações, e destaca-se principalmente o fato de este estudo, por tratar-se de uma *survey*, presumir que os resultados do método somente possam ser alvo de generalizações para a população investigada no espaço de tempo no qual a pesquisa foi realizada.

Em relação aos desdobramentos da pesquisa qualitativa, o processo de análise desta pesquisa excluiu tópicos relacionados às práticas ambientais, que foram descritas no referencial teórico e dizem respeito à ACV e à EI. Nesta perspectiva, consideram-se válidos novos estudos para um entendimento mais aprofundado em relação às práticas ambientais e sistemas utilizados que possam analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações.

Outra limitação refere-se aos respondentes do questionário, pois, em grande parte das empresas de pequeno, micro e médio porte, não havia departamentos específicos que tratassem da sustentabilidade ambiental, e esta situação incide sobre o conhecimento dos respondentes em relação à temática pesquisada.

Ressalta-se que uma das maiores limitações é de ordem operacional, eis que houve dificuldade na coleta de dados e na obtenção de informações quanto aos indicadores financeiros advindos da inovação, assim como acerca dos gastos e investimentos relacionados à área ambiental, porque muitas organizações, especialmente as de micro e pequeno porte, não fazem esta mensuração quantitativa.

5.2 TEMAS PARA PESQUISAS FUTURAS

Embora os dados da pesquisa não representem a totalidade das empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, não tornando possível a generalização dos resultados, eles permitem que os gestores e os acadêmicos tenham conhecimento do estágio em que se encontra uma amostra significativa das organizações (14,06%) do APLMMA da Serra Gaúcha, auxiliando-os a estabelecer estratégias e metas, a fim de superarem os atuais obstáculos na promoção de ações ambientais mais proativas.

Vale ressaltar que este estudo reflete a percepção dos respondentes das empresas pesquisadas na região, o que estimula analisar, em estudos futuros, a inovação e a sustentabilidade ambiental em outras empresas do Brasil. Assim, são necessárias novas pesquisas que incluam análises comparativas longitudinais entre os diversos tamanhos de empresas e entre os diferentes setores industriais.

Como oportunidade, assinala-se a possibilidade de serem aplicados os instrumentos utilizados neste trabalho a um número maior de entrevistados e em setores diferentes. Sugerem-se novas pesquisas que busquem comparar o comportamento inovador e ambiental das empresas em diferentes contextos, sejam eles municipais, estaduais, ou nacionais. Neste conjunto, é também válida a escolha de outras práticas ambientais, para analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo. Além disso, propõe-se a aplicação de outros tipos de escala, para verificar se os resultados, aqui encontrados, se consolidam ou não. Da mesma forma, o estudo pode ser testado através de outros métodos estatísticos, diferentes dos utilizados na mensuração deste estudo.

São ainda sugeridas pesquisas que incluam a relação da sustentabilidade ambiental e a inovação de *marketing* e organizacional. Enfatiza-se que o consumidor tem grande influência no mercado, podendo ocasionar o desenvolvimento de produtos e serviços ambientalmente corretos (BOWEN, 2000; HALKOS; EVANGELINOS, 2002; KASSINIS; SOTERIOU, 2003; AUTIO; HEISKANEN; HEINONEN, 2009). Neste contexto, é importante avaliar como ocorre esta relação nas empresas do APLMMA, através de pesquisas qualitativas, bem como identificar a intensidade desta relação por meio de pesquisas quantitativas.

Outra possibilidade de pesquisa refere-se à avaliação de retorno financeiro, ocasionado pela adoção das práticas ambientais nas inovações de produto e processo, a médio e longo prazo, aplicado ao contexto do APLMMA, já que se espera que as empresas que desenvolvem inovações tenham uma *performance* superior. Entretanto, é importante realizar pesquisas que possam avaliar esta mensuração.

Por fim, propõe-se a realização de pesquisas acerca do desenvolvimento de programas de cunho inovador e ambiental, direcionados aos gestores das empresas de micro, pequeno e médio porte, assim como da institucionalização de políticas direcionadas à inovação e à sustentabilidade ambiental no âmbito das instituições de ensino, para fomentar essas variáveis, imprescindíveis para o desenvolvimento, a *performance* e a sustentabilidade das organizações.

REFERÊNCIAS

- AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. **Pesquisa de marketing**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2004.
- ABERNATHY, W. J.; UTTERBACK, J. M. Patterns of industrial innovation. **Technology Review**, v. 80, n. 7, 1 p. 40-47, 1978.
- ADGER, W. N. Social and ecological resilience: Are they related? **Progress in Human Geography**, v. 24, n. 3, p. 347-364, 2000.
- AGRAWAL, A. Common property institutions and sustainable governance of resources. **World Development**, v. 24, n. 3, p. 347-364, 2001.
- AGARWAL, R.; PRASAD, J. The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies. **Decision Sciences**, v. 28, n. 3, p. 557-579, 1997.
- AGARWAL, R.; PRASAD, J. A Conceptual and operational definition of personal innovativeness in the domain of information technology. **Information Systems Research**, v. 9, n. 2, p. 204-215, 1998.
- AGYEMAN, J.; EVANS, B. Just sustainability: the emerging discourse of environmental justice in Britain? **Geographical Journal**, v. 170, n. 2, p. 155-164, 2004.
- ALMEIDA, F. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2002.
- ALPERSTEDT, G. D.; QUINTELLA, R. H.; SOUZA, L. R. Estratégias de gestão ambiental e seus fatores determinantes: uma análise institucional. **RAE**, v. 50, n. 2, p. 170-186, abr./jun. 2010.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa qualitativa e quantitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 1999.
- ANDERSSON, J. O.; LINDROTH, M. Ecologically unsustainable trade. **Ecological Economics**, v. 37, n. 1, p. 113-122, 2001.
- ANDREWS, C. J. Putting industrial ecology into place evolving roles for planners. **Journal of the American Planning Association**, v. 65, n. 4, p. 364-375, 1999.
- ANPEI – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO DAS EMPRESAS INOVADORAS. CALMANOVICI, C. **Marcos regulatórios mais restritivos vêm se consolidando como elementos importantes na defesa do ambiente**. 2010. Disponível em: < <http://www.anpei.org.br/imprensa/noticias/marcos-regulatorios-mais-restritivos-vem-se-consolidando-como-elementos-importantes-na-defesa-do-ambiente/>>. Acesso em: 12 jul. 2011.

ANTON, W. R. Q.; DELTAS, G.; KHANNA, M. Incentives for environmental self-regulation and implications for environmental performance. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 48, n. 1, p. 632-654, 2004.

ARAÚJO, C.V. M.; NASCIMENTO, R. B.; OLIVEIRA, C. A.; STROTMANN, U. J.; SILVA, E, M. The use of Microtox to assess toxicity removal of industrial effluents from the industrial district of Camaçari (BA, Brazil). **Chemosphere**, v. 58, n. 9, p. 1277-1281, 2005.

ARAÚJO, M. M.; MOREIRA, A.; ASSIS, G. Significado de responsabilidade social de empresas para o consumidor. **Revista Psicologia: Organizações e Trabalho**, v. 4, n. 2, p. 85-116, 2004.

ATUAHENE-GIMA, K. An exploratory analysis of the impact of market orientation on new product performance: a contingency approach. **Journal of Product Innovation Management**, v. 12, p. 275-293, 1995.

AUTIO, M; HEISKANEN, E.; HEINONEN, V. Narratives of 'green' consumers – the antihero, the environmental hero and the anarchist. **Journal of Consumer Behaviour**, v. 8, p. 40-53, 2009.

AYRES, R. U. Industrial metabolism and global change. **International Social Science Journal**, v. 121, 1989.

AZAPAGIC, A.; PERDAN, S. Indicators of sustainable development for industry: a general framework. **Trans IChemE**, New Jersey, v.78, n. 4, p. 243-261, 2000.

BAAS, L. To make zero emissions technologies and strategies become a reality, the lessons learned of cleaner production dissemination have to be known. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, n. 1, p. 1205-1.216, 2007.

BAAS, L. W. Cleaner production: beyond projects. **Journal of Cleaner Production**, v. 3, p. 55-59, 1995.

BALACHANDRA, R.; FRIAR, J. H. Factors for success in R&D projects and new product innovation: a contextual framework. **IEEE Transactions on Engineering Management**, New Jersey, v. 44, n. 3, p. 276-287, Aug. 1997.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARBIERI, J. C. Organizações inovadoras sustentáveis. In: BARBIERI, J. C.; SIMANTO, M. **Organizações inovadoras sustentáveis: uma reflexão sobre o futuro das organizações**. São Paulo, Atlas, 2007.

BARBIERI, J. C.; CAJAZEIRA, J. E. R. **Responsabilidade social empresarial e empresa sustentável: da Teoria a Prática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. V. Inovação e sustentabilidade: modelos e proposições. **RAE**, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr/jun 2010.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2006.

BARONI, M. Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de Administração de Empresas**, v. 32, n. 2, p. 14-24, 1992.

BARRY, J.; PROOPS, J. Seeking sustainability discourses with Q methodology. **Ecological Economics**, v. 28, n. 3, p. 337-345, 1999.

BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

BEAL, L. L.; MONTEGGIA, L.O.; GIUSTINA, S. V. D. Otimização de uma estação de tratamento de efluentes de uma indústria de embalagens de papel. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 3, p. 283-289, 2006.

BELLEN, H. M. V. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

BENTLER, P. M.; WU, E. J. C. **EQS for Windows: user's guide**. Encino, CA: Multivariate Software, Inc., 1995.

BERRY, M. A; RONDINELLI, D. A. Proactive corporate environmental management: a new industrial revolution. **Academy of Management Executive**, v. 12, n. 2, 1998.

BESSANT, J.; CAFFYN, S.; GILBERT, J.; HARDING, R.; WEBB, S. Rediscovering continuous improvement. **Technovation**, v. 14, p. 17-29, 1994.

BESSANT, J.; TIDD, J. **Innovation and entrepreneurship**. Chichester: West Sussex, England: John Wiley & Sons, 2007.

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

BLAKE, J. Overcoming the 'value-action gap' in environmental policy: Tensions between national policy and local experience. **Local Environment**, v. 4, n. 3, p. 257-278, 1999.

BONILLA, S. H.; ALMEIDA, C. M. V. B.; GIANNETTI, B. F.; HUISINGH, D. The roles of cleaner production in the sustainable development of modern societies: an introduction to this special issue. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, p. 1-5, 2010.

BOTSFORD, L. W.; CASTILLA, J. C.; PETERSON, C. H. The management of fisheries and marine ecosystems. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 509-515, 1997.

BOWEN, F. E. Environmental visibility: a trigger of green organizational response? **Business Strategy and the Environment**, v. 9, n. 2, p. 92-107, 2000.

BOWEN, F. E.; COUSINS, P. D.; LAMMING, R. C.; FARUK, A. C. Horses for courses: explaining the gap between the theory and practice of green supply. **Greener Management International**, v. 38, n. 1, p. 41-60, 2002.

BRASIL. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004 – Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro, 2004.

_____. _____. **Série ISO 14.000**, Rio de Janeiro, 1996.

_____. LEI COMPLEMENTAR Nº 123, DE 14 DE DEZEMBRO DE 2006. Republicada no DOU de 6/3/2012 em atendimento ao disposto no art. 5º da Lei Complementar nº 139, de 10 de novembro de 2011. Brasília, 14 de dezembro de 2006.

_____. **Lei 11.638, de 28 de dezembro de 2007**. Altera e revoga dispositivos da Lei 6404/76, e da Lei 6.385 de 7 de dezembro de 1976, e estabelece às sociedades de grande porte disposições relativas à elaboração e divulgação de demonstrações financeiras. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília - DF, 28 de dezembro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111638.htm>. Acesso em: 22 jul. 2012.

_____. **Lei 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário Oficial da União, Brasília - DF, 2 agosto de 2010.

_____. PNMA – POLÍTICA NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Lei nº 10.165 de 27 de dezembro de 2000**. Altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília - DF, 27 de dezembro de 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10165.htm>. Acesso em: 14 fev. 2011.

BREITBACH, A. C. M. A diversificação industrial como fator de crescimento da região de Caxias do Sul. **Análise**, v. 18, n. 1, p. 22-35, jan./jun. 2007.

BRILHANTE, O. M.; CALDAS, L. Q. de A. **Gestão e avaliação de risco em saúde ambiental**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1999.

BRUNDTLAND, G. H. **Nosso futuro comum**: comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

BRUNNERMEIER, S. B.; COHEN, M. A. Determinants of environmental innovation in US manufacturing industries. **Journal of Environmental Economics and Management**, v. 45, n. 2, p. 278-293, 2003.

BRÜSEKE, F. J. **O problema do desenvolvimento sustentável**. In: CAVALCANTI, C. (Org.). Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

BUGANZA, T.; VERGANTI, R. Life-cycle flexibility: How to measure and improve the innovative capability in turbulent environments. **Journal of Product Innovation Management**, v. 23, n. 5, p. 393-407, 2006.

BURSTRÖM, F.; KORHONEN, J. Municipalities and industrial ecology: reconsidering municipal environmental management. **Sustainable Development**, v. 9, n. 1, p. 36-46, 2001.

BUTTEL, F. H. Sociologia ambiental, qualidade ambiental e qualidade de vida: algumas observações teóricas. In: HERCULANO, S.; PORTO, M. F. S.; FREITAS, C. M. (Orgs.). **Qualidade de vida e riscos ambiental**. Niterói: UFF, 2000, p. 29-47.

CALANDRO, M. L.; CAMPOS, S. H. O setor de autopeças de Caxias do Sul e região: diagnóstico para a implementação de política de apoio ao desenvolvimento de SLPs. In: CASTILHOS, C. C. (Org.). **Programa de apoio aos sistemas locais de produção: a construção de uma política pública no RS**. Porto Alegre: FEE/SEDAI, 2002, v. 1, p. 127-154.

CALANTONE, R.; HARMANCIOGLU, N.; DROGE, C. Inconclusive innovation “returns”: a meta-analysis of research on innovation in new product development. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 7, p. 1065-1081, 2010.

CANIELSA, M. C. J.; ROMIJNB, H. A. Strategic niche management: towards a policy tool for sustainable development. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 20, n. 2, p. 245-266, 2008.

CANTNER, U.; JOEL, K.; SCHMIDT, T. The effects of knowledge management on innovative success: an empirical analysis of German firms. **Research Policy**, v. 40, n. 10, p. 1453-1462, 2011.

CARLILE, P. R. Transferring, translating, and transforming: An integrative framework for managing knowledge across boundaries. **Organization Science**, v. 15, n. 5, p. 555-568, 2004.

CARVALHO, M. M. **Inovação: estratégias e comunidades de conhecimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

CESCHIN, F.; VEZZOLI, C. The role of public policy in stimulating radical environmental impact reduction in the automotive sector: The need to focus on product-service system innovation. **International Journal of Automotive Technology and Management**, v. 10, n. 3, p. 321-341, 2010.

CHAHARBAGHI, K.; WILLIS, R. The study and practice of sustainable development. **Engineering Management Journal**, v. 9, n. 1, p. 41-48, 1999.

CHANDY, R. K.; TELLIS, G. J. The incumbent’s curse? Incumbency, size, and radical product innovation. **Journal of Marketing**, v. 64, n. 3, p. 1-17, 2000.

CHERTOW, M. R. Industrial symbiosis: literature and taxonomy. **Annual Review of Energy and Environment**, v. 25, p. 313-337, 2000.

_____. **Industrial symbiosis**. In: Encyclopedia of energy. Ed. CLEVELAND, C. J. Oxford: Elsevier, 2004.

_____. Unconverging industrial symbiosis. **Journal of Industrial Ecology**, New Haven, v. 1, n. 1, p. 11-30, 2007.

CHESBROUGH, H. W. The era of open innovation. **MIT Sloan Management Review**. Cambridge, v. 44, n. 3, p. 35-41, 2003.

_____. **Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology.** EUA: Harvard Business School Publishing Corporation, 2006.

_____. Why companies should have open business models. **MIT Sloan Management Review**, v. 48, n. 2, p. 21-28, 2007.

CHESBROUGH, H. W.; APLEYARD, M. M. Open innovation and strategy. **California Management Review**, v. 50, n. 1, p. 57-76, 2007.

CHRISTENSEN, C. M. **The innovator's dilemma: when new technologies cause great firms to fail.** Harvard Business Press, 1997.

_____. **The innovator's dilemma: the revolutionary national bestseller that changed the way we do business.** New York: Harper Business, 2002.

CHRISTENSEN, C. M.; OVERDORF, M. **Meeting the challenge of disruptive change.** Harvard Business Review, v. 78, n. 2, p. 66-76, mar. 2000.

CHRISTENSEN, C. M.; RAYNOR, M. E. **The innovator's solution: creating and sustaining successful growth.** Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CHURCHILL Jr., G. A. A Paradigm for developing better measures of marketing constructs. **Journal of Marketing Research**. v. 16, p. 64-73, 1979.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Mudanças climáticas.** Contribuições do setor industrial Brasileiro para a 15ª conferência de clima em Copenhague. Brasília, 2009. Disponível em: <
http://www.cni.org.br/portal/data/files/FF808081249D5E9A0124CA7ADF665DC2/Mudan%C3%A7as%20Clim%C3%A1ticas_CNI_27out2009.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2012.

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

COOKE, P.; URANGA, M. G.; ETXEBARRIA, G. Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. **Research Policy**, v. 26, n. 4-5, p. 475-491, 1997.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração.** 10 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

CORAL, E. Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial. 2002, 221p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2002.

CORAL, E.; OGLIARI, A.; ABREU; A. F. de (Org.). **Gestão integrada da inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos.** São Paulo: Atlas, 2009.

CORAZZA, R. I. Gestão ambiental e mudança na estrutura organizacional. **Revista de Administração de Empresas (RAE-Eletrônica)**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2003.

- COZZA, C.; MALERBA, F.; MANCUSI, M. L.; PERANI, G.; VEZZULLI, A. Innovation, profitability and growth in medium and high-tech manufacturing industries: evidence from Italy. **Applied Economics**, v. 44, n. 15, p. 1963-1976, 2012.
- CRAMER, J. Environmental management: from 'fit' to 'stretch'. **Business Strategy and the Environment**, v. 7, n. 3, p. 162-172, 1998.
- CRAWFORD, I. M.; LOMAS, R. A Factory Analysis: a Tool for Data Reduction. **European Journal of Marketing**, v. 14, n.7, p. 414-421, 1980.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- DAHLANDER, L.; GANN, D. How open is innovation? **Research Policy**, v. 39, n. 6, p. 699-709, 2010.
- DAMANPOUR, F. Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. **Academy of Management Journal**, v. 34, n. 3, p. 555-590, 1991.
- DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia: usando SPSS Para Windows**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- DANNEELS, E. The dynamics of product innovation and firm competences. **Strategic Management Journal**, v. 23, n. 12, p. 1095-1121, 2002.
- DARNALL, N.; JOLLEY, G. J.; HANDFIELD, R. Environmental management systems and green supply chain management: complements for sustainability? **Business Strategy and the Environment**, v. 17, n. 1, p. 30-45, 2008.
- DAVILA, T.; EPSTEIN, M. J.; SHELTON, R. D. **As regras da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2007.
- DEL BRÍO, J. Á.; FERNÁNDEZ, E.; JUNQUERA, B. The role of the public administrations in the promotion of the environmental activity in Spanish industrial companies. **Ecological Economics**, v. 40, n. 2, p. 279-294, 2002.
- DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S.; CASTRO, A. B. Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Orgs.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Brasília: IPEA, 2005.
- DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: NUPAUB/USP, 1995.
- DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Atlas. 4. ed., 1999.

DORION, E.; CHALELA, L. R.; LAZZARI, F.; SEVERO, E. A.; GIULIANI, A. C. Profiles of entrepreneurship and innovation: debate on business incubators in Brazil. **World Review of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, v. 6, p. 17-34, 2010.

DORION, E.; OLEA, P. M.; SEVERO, E. A. Environmental management practices in Brazilian industries. **International Journal of Global Business - Online**, v. 2, p. 97-119, 2009.

DORION, E.; PAVONI, E. T.; CHALELA, L. R.; SEVERO, E. A. Brazilian entrepreneurship: e comparative study on imitation and innovation practices. **International Journal of Entrepreneurship and Small Business**, v. 14, p. 190-204, 2011.

DOSI, G. **The nature of the innovative process**. In: DOSI, G. et al (Eds.). Technical change and economic theory. London: Pinter Publishers, p. 221-238, 1988.

DJSI – DOW JONES SUSTAINABILITY WORLD INDEXES. **Dow Jones Sustainability World Indexes Guide Book 2011**. Disponível em: <http://www.sustainability-indexes.com/images/djsi-world-guidebook_tcm1071-337244.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2012.

DRUCKER, P. F. **Innovation and entrepreneurship**. New York: Harper & Row, 1985.

_____. The discipline of innovation. **Harvard Business Review**. New York: Harvard Business School Press, p. 80-85, Aug. 2002.

DUNLAP, R. From environmental to ecological problems. In: CALHOUN, C.; RITZER, G. (Org.). **Social problems**. New York: MacGraw-Hill, 1993.

DURIAU, V. J.; REGER, R.; PFARRER, M. D. A content analysis of the content analysis literature in organization studies: research thees, data sources, and methodological refinements. **Organizational Research Methods**, v. 10, n.1, p. 5-34, 2007.

DYLLICK, T.; HOCKERTS, K. Beyond the business case for corporate sustainability. **Business Strategy and the Environment**, New York, v. 11, n. 2, p. 130-141, 2002.

EKINS, P.; SIMON, S.; DEUTSCH, L.; FOLKE, C.; DE GROOT, R. A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability. **Ecological Economics**, v. 44, n. 2-3, p. 165-185, 2003.

ELKINGTON, J. Towards the sustainable corporation: win-win-win business strategies for sustainable development. **California Management Review**, v. 36, n. 2, p. 90-100, 1994.

_____. **Cannibals with forks**. Canada: New Society, 1999.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The triple helix-university-industry-government relations: a laboratory for knowledge-based economic development. **European Association Study Science and Technology Review**, London, v. 14, n. 1, p. 14-19, 1995.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORFF, L. The dynamics of innovation: from national systems and "mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations. **Research Policy**, v. 29, n. 2, p. 109-123, 2000.

FACCHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; DA SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2009.

FEE – FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <
http://www.fee.tche.br/sitefee/pt/content/resumo/pg_municipios_detalhe.php?municipio=Caxias+do+Sul>. Acesso em: 20 nov. 2011.

FELDMAN, M. P.; AUDRETSCH, D. B. Innovation in cities: science-based diversity, specialization and localized competition. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 409-429, 1999.

FELDMANN, F. **O desenvolvimento e a sustentabilidade**. In: Fundação Instituto de Desenvolvimento Empresarial e Social. Projeto Bem Comum: 2º Ciclo de Fóruns. Ano XIII; p. 57-64, 2008.

FERNÁNDEZ, A.; TEJEDOR, C.; CABRERA, F.; CHORDI, A. Assessment of toxicity of river water and effluents by the bioluminescence assay using *Photobacterium phosphoreum*. **Water Research**, v. 29, n. 5, p. 1281-1286, 1995.

FERNÁNDEZ, E.; JUNQUERA, B.; ORDIZ, M. Organizational culture and human resources in the environmental issue: a review of the literature. **International Journal of Human Resource Management**, v. 14, n. 4, p. 634-656, 2003.

FERNG, J. J. Using composition of land multiplier to estimate ecological footprints associated with production activity. **Ecological Economics**, v. 37, n. 2, p. 159-172, 2001.

FIERGS – FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Cadastro Industrial do Rio Grande do Sul 2011**. 2011. CDROM.

FILARDI, F.; SIQUEIRA, E. S.; BINOTTO, E. Os catadores de resíduos e a responsabilidade socioambiental: a percepção sobre seu lugar social. **Revista de Gestão Social e Ambiental - RGSA**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 17-35, set./dez. 2011.

FISHER, J. Social responsibility and ethics: clarifying the concepts. **Journal of Business Ethics**, v. 52, p. 391-400, 2004.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FOLKE, C.; CARPENTER, S.; WALKER, B.; SCHEFFER, M.; ELMQVIST, T.; GUNDERSON, L.; HOLLING, C. S. Regime shifts, resilience, and biodiversity in ecosystem management. **Annual Review of Ecological Evolution Systems**, v. 35, p. 557-581, 2004.

FORNELL, C.; LARCKER, D. F. Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. **Journal of Marketing Research**, v. 25, p. 186-192, 1981.

- FORZA, C. Survey research in operations management: a process-based perspective. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 22, n. 2, p. 152-194, 2002.
- FREEMAN, C. **Japan: a new national system of innovation?** In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds.), *Technical Change and Economic Theory*, Printer, London, 1988.
- _____. Critical survey: the economics of technical change. **Cambridge Journal of Economics**. Oxford, v. 18, n. 5, p. 463-514, Oct. 1994.
- _____. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. Printer Publishers, Londres, 1987.
- FREIRE, A. **Inovação: novos produtos, serviços e negócios para Portugal**. Lisboa: Verbo, 2002.
- FRESNER J. Cleaner production as a means for effective environmental management. **Journal of Cleaner Production**, v. 6, p. 171-179, 1998.
- FURTADO, A. T.; FREITAS, A. G. Nacionalismo e aprendizagem no programa de águas profundas da Petrobrás. **Revista Brasileira de Inovação – FINEP**, n. 1, v. 3, p. 55-86, jan/jul 2004.
- GALLOUJ, F. Towards a neo-schumpeterian theory of innovation in services? **Science and Public Policy**, n. 24, p. 405-420, 2007.
- GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation in services. **Research Policy**, North-Holland, v. 26, p. 537-556, 1997.
- GARCIA, R.; CALANTONE, R. A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a literature review. **Journal of Product Innovation Management**, v. 19, n. 2, p. 110-132, 2002.
- GASSMANN, O. Opening up the innovation process: towards an agenda. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 223-228, 2006.
- GEISER, K. Cleaner production perspectives 2: integrating CP into sustainability strategies. **Industry & Environment**, Jan/June, p. 33-36, 2001.
- GETZNER, M. The quantitative and qualitative impacts of clean technologies on employment. **Journal of Cleaner Production**, v. 10, p. 305-319, 2002.
- GIBBS, G. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Bookman, 2009.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- GLADWIN, T. N.; KENNELLY, J. J.; KRAUSE, T. S. Shifting paradigms for sustainable development: implications for management theory and research. **Academy of Management**, New York, v. 20, n. 4, p. 874-907, 1995.

GLAVIC, P.; LUKMAN, R. Review of sustainability terms definitions. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 1875-1885, 2007.

GODOY, A. S. Estudo de caso qualitativo. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. (Org). **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais: paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Saraiva, p. 115-143, 2006.

_____. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n. 2, p. 57-63, Março/Abril, 1995.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F. Catadores: uma perspectiva de sua inserção no campo da indústria de reciclagem. 2009, 298 p. **Tese** (Doutorado em Ciência Ambiental). Programa de Pós Graduação em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2009.

GONZÁLEZ-BENITO, J. G.; GONZÁLEZ-BENITO, O. G. A review of determinant factors of environmental proactivity. **Business Strategy and the Environment**, v.15, p. 87-102, 2006.

GÖSSLING, S.; BORGSTRÖM HANSSON, C.; HÖRSTMEIER, O.; SAGGEL, S. Ecological footprint analysis as a tool to assess tourism sustainability. **Ecological Economics**, v. 43, n. 2-3, p. 199-211, 2002.

GOVINDARAJULU, N.; DAILY, B. F. Motivating employees for environmental improvement. **Industrial Management e Data Systems**, v. 104, n. 4, p. 364-372, 2004.

GRI – GLOBAL REPORTING INITIATIV. **Sustainability reporting, 2011**. Disponível em: < <https://www.globalreporting.org/information/sustainability-reporting/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

GRI – GLOBAL REPORTING INITIATIVE. **Indicator protocols set environment (EM), 2012**. Disponível em: < <https://www.globalreporting.org/resourcelibrary/G3.1-Environment-Indicator-Protocols.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2012.

GRIMBERG, E.; BLAUTH, P. **Coleta Seletiva: reciclando materiais, reciclando valores**. In: POLIS. São Paulo: Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais, n. 31, 1998.

GRÜN, M. **Ética e educação ambiental: a conexão necessária**. Campinas, SP: Papyrus, 1996.

GUPTA, M. C. Environmental management and its impacts on the operations function. **International Journal of Operations and Production Management**, v. 15, n. 8, 1994.

GUY, S. Pragmatic ecologies: situating sustainable building. **Architectural Science Review**, v. 53, n. 1, p. 21-28, 2010.

HABERL, H.; ERB, K. H.; KRAUSMANN, F. How to calculate and interpret ecological footprints for long periods of time: The case of Austria 1926-1995. **Ecological Economics**, v. 38, n. 1, p. 25-45, 2001.

HAIR Jr., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Multivariate data analysis with readings**. 5. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

HAIR Jr., J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR Jr., J. F.; BLACK, W. C.; BARDIN, B. J.; ANDERSON, R. E. **Multivariate data analysis**. 7 ed. New Jersey: Prentice Hall, 2007.

HAIR Jr., J. F.; BUSH, R. P.; ORTINAU, D. J. **Marketing research**: a practical approach for the new millennium. New York: Irwin/McGraw-Hill, 2000.

HALKOS, G. E.; EVANGELINOS, K. I. Determinants of environmental management systems standards implementation: evidence from Greek industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 11, n. 6, p. 360-375, 2002.

HALL, J; VREDENBURG, H. The challenges of innovating for sustainable development. **Sloan Management Review**, v. 45, n. 1, p. 61-68, 2003.

HAMED, M. M.; EL MAHGARY, Y. Outline of a national strategy for cleaner production: the case of Egypt. **Journal of Cleaner Production**, v. 12, p. 327-336, 2004.

HAMEL, G. **Liderando a revolução**. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

HANDFIELD, R.; SROUFE, R.; WALTON, S. Integrating environmental management and supply chain strategies. **Business Strategy and the Environment**, v. 14, n. 1, p. 1-19, 2005.

HANLEY, N.; MOFFATT, I.; FAICHNEY, R.; WILSON, M. Measuring sustainability: a time series of alternative indicators for Scotland. **Ecological Economics**, v. 28, n. 1, p. 55-73, 1999.

HARRINGTON, H. J.; KNIGHT, A. **A implementação da ISO 14.000**: como atualizar o sistema de gestão ambiental com eficácia. São Paulo: Atlas, 2001.

HELFAT, C .E .C. Book review of open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology. **Academy of Management Perspectives**, v. 2, n. 86, 2006.

HELLSTRÖM, D.; JEPPSSON, U.; KÄRRMAN, E. A framework for systems analysis of sustainable urban water management. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 20, n. 3, p. 311-321, 2000.

HENARD, D. H.; DACIN, P. A. Reputation for product innovation: Its impact on consumers. **Journal of Product Innovation Management**, v. 27, n. 3, p. 321-335, 2010.

HENDERSON, R. M.; CLARK, K. B. Architectural innovation: the reconfiguration of existing product technologies and the failure of established firms. **Administrative Science Quarterly**. v. 35, p. 9-30, 1990.

HENRI, J. F.; JOURNEALT, M. Environmental performance indicators: An empirical

study of Canadian manufacturing firms. **Journal of Environmental Management**, v. 87, p. 165-176, 2008.

HICKS, C.; DIETMAR, R. Improving cleaner production through the application of environmental management tools in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 395-408, 2007.

HOBEN, A. Paradigms and politics: The cultural construction of environmental policy in Ethiopia. **World Development**, v. 23, n.6, p. 1007-1021, 1995.

HOFFMAN, A. J. **From heresy to dogma: an institutional history of corporate environmentalism**. San Francisco California. New Lexington Press. Stanford Business Books: 2001.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2011. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/indicadores_sociais_municipais/default_indicadores_sociais_municipais.shtm>. Acesso em: 20 nov. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores de desenvolvimento sustentável - Brasil 2008**. Brasília: IBGE, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default.shtm>. Acesso em: 15 ago. 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. As micro e pequenas empresas. Disponível em: <www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/microempresa/>. Acesso em: 20 jan. 2013.

IISD – INTERNATIONAL INSTITUTE FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT. 2011. Disponível em: <<http://www.iisd.org/>>. Acesso em: 13 ago. 2011.

INSTITUTO ETHOS, 2011. Disponível em: <<http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/Default.aspx>>. Acesso em: 22 mar. 2011.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília: IPEA, 2010.

JABBOUR, C. J. C.; TEIXEIRA, A. A.; JABBOUR, A. B. L. S.; FREITAS, W. R. S. Verdes e competitivas? A influência da gestão ambiental no desempenho operacional de empresas brasileiras. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 151-172, 2012.

JACOBS, B.W.; SINGHAL, V. R.; SUBRAMANIAN, R. An empirical investigation of environmental performance and the market value of the firm. **Journal of Operations Management**, v. 28, n. 5, p. 430-441, 2010.

JACKSON, J. B. C.; KIRBY, M. X.; BERGER, W. H.; BJORNDAL, K. A.; BOTSFORD, L.W.; BRUCE J. B.; BRADBURY, R. H.; COOKE, R.; ERLANDSON, J.; ESTES, J. A.; HUGHES, T. P.; KIDWELL, S.; LANGE, C. B.; LENIHAN, H. S.; PANDOLFI, J. M.; PETERSON, C. H.; STENECK, R. S.; TEGNER, M. J.; WARNER, R. R. Historical

overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. **Science**, v. 293, p. 629-638, 2001.

JAMALI, D. Insights into the triple bottom line integration from a learning organization perspective. **Business Process Management Journal**, New York, v. 12, n. 6, p. 809-821, 2006.

JÄNICKE, M. Ecological modernisation: new perspectives. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, n. 5, p. 557-565, 2008.

JIMÉNEZ HERRERO, L. M. **Desarrollo sostenible**: transición hacia la coevolución global. 2. ed. Madrid: Pirámide, 2000.

JURA, I. da A. G. M. **Rio+10** – O plano de ação de Joanesburgo. Relatório especial. Câmara dos Deputados. Consultoria Legislativa. Brasília – DF, novembro de 2002. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/207993.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2012.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The balanced scorecard-measures that drive performance. **Harvard Business Review**, v. 70, n. 1, p. 71-79, 1992.

KAPTEIN, M; WEMPE, J. **The balanced company**: a theory of corporate integrity. 2 ed. Oxford: Oxford University Press, 2002.

KASSINIS, G. I.; SOTERIOU, A. C. Greening the service profit chain: the impact of environmental management practices. **Production and Operations Management**, v. 12, n. 3, p. 386-403, 2003.

KELLERT, S. R.; MEHTA, J. N.; EBBIN, S. A.; LICHTENFELD, L. L. Community natural resource management: promise, rhetoric, and reality. **Society and Natural Resources**, v. 13, n. 8, p. 705-715, 2000.

KELLY, T.; LITTMAN, J. **The ten faces of innovation**. New York: Broadway Business, 2005.

KEMP, R; PEARSON, P. **Final report of the project measuring eco-innovation**: Maastricht (The Netherlands), 2008, 113 p. Disponível em: <<http://www.merit.unu.edu/MEI/index.php>>. Acesso em: 25 mar. 2011.

KESSLER, E. H.; CHAKRABARTI, A. K. Speeding up the pace of new product development. **Journal of Product Innovation Management**, Malden, v. 16, n. 3, p. 231-247, May 1999.

KHANNA, M.; ANTON, W. R. Q. Corporate environmental management: regulatory and market-based incentives. **Land Economics**, v. 78, n. 4, p. 539-558, 2002.

KINLAW, D. C. **Empresa competitiva e ecológica**: desempenho sustentado na era ambiental. São Paulo: Makron Books, 1997.

- KJAERHEIM, G. Cleaner production and sustainability. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, p. 329-339, 2005.
- KLEINDORFER, P. R.; SINGAL, K.; VAN WASSENHOVE, L. N. Sustainable operations management. **Production and Operations Management**, v. 14, n. 4, p. 482-492, 2005.
- KLING, R. B. Principles and Practice of Structural Equation Modeling. New York: The Guilford Press, 1998.
- KLING, J.; ROSENBERG, N. An overview of innovation. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (Eds). **The positive sum strategy**. Washington, D. C.: National Academy Press, p. 275-305, 1986.
- KMENTA, J. **Elementos de econometria**. São Paulo: Atlas, 1978.
- KNIGHT, K. E. A descriptive model of intra-firm innovation process. **Journal of Business**, v. 40, p. 478-496, 1967.
- KOBERG, C. S.; DETIENNE, D. R.; HEPPARD, K. A. An empirical test of environmental, organizational, and process factors affecting incremental and radical innovation. **Journal of High Technology Management Research**, v. 14, p. 21-45, 2003.
- KOLK, A. Trends in sustainability reporting by the fortune global 250. **Business Strategy and the Environment**, v. 12, n. 5, p. 279-291, 2003.
- KOLK, A.; MAUSER, A. The evolution of environmental management: from stage models to performance evaluation. **Business Strategy and the Environment**, v. 11, n. 1, p. 14-31, 2002.
- KOSCHATZKY, K.; KROLL, H. Which side of the coin? The regional governance of science and innovation. **Regional Studies**, v. 8, n. 41, p.1115-1127, 2007.
- KOUFTEROS, X. A. Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research using structural equation modeling. **Journal of Operations Management**, v. 17 p. 467- 488, 1999.
- KRAJNC, D.; GLAVIC, P. Indicators of sustainable development. **Clean Technology Environment Policy**, n. 5, p. 279-288, 2005.
- LABUSCHAGNE, C.; BRENT, A. C.; ERCK, R. P. G. Assessing the sustainability performance of industries. **Journal of Cleaner Production**, v. 13, n. 4, p. 373-385, 2005.
- LAMBOLEZ, L.; VASSEUR, P.; FERRAD, J. F.; GISBERT, T. The environmental risks of industrial waste disposal: an experimental approach including acute and chronic toxicity studies. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 2, n. 3, p. 317-328, 1994.
- LAPERCHE, B.; LEFEBVRE, G.; LANGLET, D. Innovation strategies of industrial groups in the global crisis: rationalization and new paths. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 78, n. 8, p. 1319-1331, 2011.

LASH, J.; WELLINGTON, F. Competitive advantage on a warming planet. **Harvard Business Review**, March, 2007.

LAURSEN, K.; SALTER, A. J. Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. **Strategic Management Journal**, v. 27, p. 131-150, 2006.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LEE, K-H. Why and how to adopt green management into business organizations? The case study of Korean SMEs in manufacturing industry. **Management Decision**, v. 47, n. 7, 2009.

LEE, N.; HOOLEY, G. The evolution of “classical mythology” within marketing measurement development. **European Journal of Marketing**, v. 39, p. 365-385, 2005.

LEGROS, D.; GALIA, F. Are innovation and R&D the only sources of firms' knowledge that increase productivity? An empirical investigation of French manufacturing firms. **Journal of Productivity Analysis**, p. 1-15, 2011.

LEIFER, R.; MCDERMOTT, C. M. O'CONNOR, G. C.; PETERS, S.; RICE, M.; VERYZER, R. W. **Radical innovation: how mature companies can outsmart upstarts**. Harvard Business School Press, 2000.

LEIFER, R.; O'CONNOR, G. C.; RICE, M. Implementação de inovação radical em empresas maduras. **Revista de Administração de Empresas – RAE**, v. 42, n. 2, p. 17-30, 2002.

LÉLÉ, S. M. Sustainable development: a critical review. **World Development**, New York, v. 19, n. 6, p. 607-621, 1991.

LEVIN, S. Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. **Ecosystems**, v. 1, p. 431-436, 1998.

LEWIS, B. R.; BYRD, T. A. Development of a measure for the information technology infrastructure construct. **European Journal of Information Systems**, v. 12, p. 93-109, 2003.

LIN, R. J.; TAN, K. H.; GENG, Y. Market demand, green product innovation, and firm performance: evidence from Vietnam motorcycle industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 30, p. 1-7, 2012.

LINTON, J. D.; KLASSEN, R.; JAYARAMAN, V. Sustainable supply chains: an introduction. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1075-1082, 2007.

LUNDEVALL, B. A. **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London and New York: Pinter Publishers, 1992.

MACLAREN, V.W. Urban sustainability reporting. **Journal of the American Planning Association**, v. 62, n. 2, p. 184-202, 1996.

MADDALA, G.S. **Introduction to econometrics**. 2. ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1992.

MAGAT, W. A.; VISCUSI, W. K. Effectiveness of the EPA's regulatory enforcement: the case of industrial effluent standards. **Journal of Law and Economics**, v. 33, p. 331-360, 1990.

MAIMON, D. Eco-estratégias nas empresas brasileiras: realidade ou discurso? **Revista de Administração de Empresas**, v. 34, n. 4, p. 119-130, jul./ago. 1994.

MAITAL, S.; SESHADRI, D. V. R. **Innovation management**. Thousand Oaks: Sage, 2007.
MAKOWER, J. **Business for social responsibility**: beyond the bottom line – putting social responsibility to work for your business and the world. New York: SIMON & SCHUSTER, 1994.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MALHOTRA, N. K.; ROCHA, I.; LAUDISIO, M. C.; ALTHEMAN, É.; BORGES, F. M. **Introdução à pesquisa de marketing**. 1. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

MANUAL DE OSLO. **The measurement of scientific and technological activities**. 2005.

MARCHI, V. de. Environmental innovation and R&D cooperation: empirical evidence from Spanish manufacturing firms. **Research Policy**, v. 41, p. 614-623, 2012.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1990.

MARCUS, A. A.; FREMETH, A. R. Green management matters regardless. **Academy of Management Perspectives**, Aug. p. 17-26, 2009.

MARDIA, K.V. Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. **Biometrika**, v. 36, p. 519-530, 1970.

MARDIA, K. V. The effect of nonnormality on some multivariate tests and robustness to nonnormality in the linear model. **Biometrika**, v. 58, n. 1, p. 105-121, 1971.

MARINHO, M. B.; KIPERSTOK, A. Ecologia industrial e prevenção da poluição: uma contribuição ao debate regional. **Bahia Análise & Dados**, v. 10, n. 4, p. 271-279, 2001.

MARSHALL, R. S.; CORDANO, M.; SILVERMAN, M. Exploring individual and institutional drivers of proactive environmentalism in the US wine industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 14, n. 2, p. 92-109, 2005.

MARTINEZ-FERNANDEZ, M. C.; POTTS, T. Innovation at the edges of the metropolis: an analysis of innovation drivers in Sydney's peripheral suburbs. **Housing Policy Debate**, v. 19, n. 3, p. 553-572, 2008.

MASKELL, P.; MALMBERG, A. Localised learning and industrial competitiveness. **Cambridge Journal of Economics**, v. 23, n. 2, p. 167-185, 1999.

- MATTIODA, E. Condicionantes de sucesso de arranjos produtivos locais: análise dos casos de três arranjos do Rio Grande do Sul. 2008, 220 p. **Dissertação** (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Caxias do Sul – UCS, Caxias do Sul, 2008.
- MATTIODA, E.; SEVERO, E. A.; NODARI, C. H.; OLEA, P. M.; MALAFAIA, G. C.; DORION, E. Indicadores de éxito y fracaso en agrupaciones productivas locales (clusters): el caso del sector metal-mecánico automotriz de la Sierra Gaucha, Brasil. In: SÁNCHEZ, A. M.; ESTRADA, M. C. (Org.). **Administración de conocimiento y desarrollo basado en conocimiento, redes e innovación**. 1 ed. México: Cengage Learning Editores, 2011, v. 1, p. 159-175.
- MATSON, P. A.; PARTON, W. J.; POWER, A. G.; SWIFT, M. J. Agricultural intensification and ecosystem properties. **Science**, v. 277, n. 5325, p. 504-509, 1997.
- MATTAR, N. J. A. **Metodologia científica na era da informática**. São Paulo: Saraiva, 2002.
- MAUERHOFER, V. 3-D Sustainability: an approach for priority setting in situation of conflicting interests towards a sustainable development. **Ecological Economics**, v. 64, p. 496-506, 2008.
- MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. **Economia do meio ambiente: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- MEADOWS, D. H.; MEADOWS, D.; RANDERS, J.; BEHRENS, W. W. **Limites do crescimento**. São Paulo: Perspectiva, 1972.
- MEBRATU, D. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environmental Impact Asses Review**, n. 18, p. 493-520, 1998.
- MIHALIČ, T. Environmental management of a tourist destination: a factor of tourism competitiveness. **Tourism Management**, v. 21, n. 1, p. 65-78, 2000.
- MIKHAILOVA, I. Sustentabilidade: evolução dos conceitos teóricos e os problemas da mensuração prática. **Revista Economia e Desenvolvimento**, n. 16, 2004.
- MONFREDA, C.; WACKERNAGEL, M.; DEUMLING, D. Establishing national natural capital accounts based on detailed Ecological Footprint and biological capacity assessments. **Land Use Policy**, v. 21, n. 3, p. 231-246, 2004.
- MOORE, G. C.; BENBASAT, I. Development of an instrument to measure the perceptions of adopting an information technology innovation. **Information Systems Research**, v. 2, n. 3, p. 192-222, 1991.
- MOURA, L. A. A. **Qualidade e gestão ambiental**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2004.
- NASCIMENTO, L. F.; LEMOS, A. D. C; MELO, M. C. A de. **Produção mais limpa**. Porto Alegre: EA/UFRGS, 2002.

NEHME, M. C. Interações entre elos de cadeias de valor: uma oportunidade de avaliação da sustentabilidade empresarial. 2009, 266 p. **Tese** (Doutorado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre, 2009.

NELSON, R. R.; WINTER, S. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge, Mass.: Belknap Press of Harvard University Press, 1982.

NIDUMOLU, R.; PRAHALAD, C. K.; RANGASWAMI, M. R. Why sustainability is now the key driver of innovation? **Harvard Business Review**, v. 87, n. 9, p. 57-64, 2009.

NIEDERL-SCHMIDINGER, A.; NARODOSLAWSKY, M. Life cycle assessment as an engineer's tool? **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 245-252, 2008.

NIELSEN, S. N. What has modern ecosystem theory to offer to cleaner production, industrial ecology and society? The views of an ecologist. **Journal of Cleaner Production**, v. 15, p. 1639-1653, 2007.

NIEMEIJER, D. Developing indicators for environmental policy: data-driven and theory-driven approaches examined by example. **Environmental Science and Policy**, v. 5, n. 2, p. 91-103, 2004.

NILSON, W. R. Services instead of products: experiences from energy markets – examples from Sweden. In: MEYER-KRAHMER, F. (Ed.). **Innovation and sustainable development: lessons for innovation policies**. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. **Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito**. Brasília: IBAMA, 2002.

NODARI, C. H.; BÓ, G. D.; DORION, E.; OLEA, P. M.; SEVERO, E. A. Innovation in services: cases of Brazilian manufacturing industries. **African Journal of Business Management**, v. 6, n. 1, p. 286-296, 2012.

NORTON, B.; COSTANZA, R.; BISHOP, R. C. The evolution of preferences why 'sovereign' preferences may not lead to sustainable policies and what to do about it. **Ecological Economics**, v. 24, n. 2-3, p. 193-211, 1998.

NUNES, J. A. **Tratamento físico-químico de águas residuárias industriais**. 4 ed. Aracaju: Editora Andrade Nunes, 2004.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Technology and economy: the key relationships**, Paris: OCDE, 1992.

O'CONNOR, G. C.; HENDRICKS, R.; RICE, M. P. Assessing transition readiness for radical innovation. **Research Technology Management**, v. 45, n. 6, p. 50-56, Nov. 2002.

OSORIO, L. A. R.; LOBATO, M. O.; CASTILLO, X. A. Debates on sustainable development: towards a holistic view of reality. **Environment, Development and Sustainability**, New York, v. 7, p. 501-518, 2005.

PALERM, J. R. An empirical-theoretical analysis framework for public participation in environmental impact assessment. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 43, n. 5, p. 581-600, 2000.

PATIAS, T. Z. A governança no arranjo produtivo local metalmeccânico automotivo da serra gaúcha. 2008, 110 p. **Dissertação** (Mestrado em Administração). Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade de Caxias do Sul – UCS, Caxias do Sul, 2008.

PATOINE, A.; MANUEL, M. F.; HAWARI, J. A.; GUIOT, S. R. Toxicity reduction and removal of dehydroabietic and abietic acids in a continuous anaerobic reactor. **Water Research**, v. 31, n. 4, p. 825-831, 1997.

PAVITT, K. Industrial patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, Amsterdam, v. 13, n. 6, p. 343-373, dec. 1984.

PENNINGS, J. Innovations as precursors of organizational performance. In: GALLIERS, R. D.; BAETS, W. J. (Eds.). **Information technology and organizational transformation – innovation for the 21st century organization**. Editora Wiley, 1998.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais: a complementariedade do SPSS**. 4 ed. Lisboa: Sílabo, 2005.

PHILLIS, Y. A.; ANDRIANTIATSAHOLINIAINA, L. A. Sustainability: an ill-defined concept and its assessment using fuzzy logic. **Ecological Economics**, v. 37, n. 3, p. 435-456, 2001.

PINTEC – PESQUISA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA. **Pesquisa de inovação tecnológica 2010**. Disponível em:

<http://www.pintec.ibge.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=45&Itemid=12>. Acesso em: 25 jun. 2011.

PLACET, M.; ANDERSON, R.; FOWLER, K. M. Strategies for sustainability: innovation and customization are critical, studies for the cement industry and state of Arizona reveal. **Research Technology Management**, v. 48, n. 5, p. 32-41, 2005.

PORTAL BRASIL. **COP 16 – Cancún, México 2010**. Disponível em:

<<http://www.brasil.gov.br/linhadotempo/epocas/2010/cop-16-2013-cancun-mexico>>. Acesso em: 21 out. 2011.

PORTER, M.; KRAEMER, M. R. The competitive advantage of corporate philanthropy. **Harvard Business Review**, v. 80, n. 12, p. 56-68, dec. 2002.

PORTER, M. E.; VAN DER LINDE, C. Green and competitive: Ending the stalemate. **Harvard Business Review**, v. 73, n. 5, p. 120-133, sep. 1995.

POTTS, T. The natural advantage of regions: linking sustainability, innovation, and regional development in Australia. **Journal of Cleaner Production**, v. 18, n. 8, p. 713 - 725, 2010.

PRAHALAD, C. K.; RAMASWAMY, V. The new frontier of experience innovation. **MIT Sloan Management Review**, v. 44, n. 4, p. 12-18, 2003.

PREUSS, L. Rhetoric and reality of corporate greening: a view from the supply chain management function. **Business Strategy and the Environment**, v. 14, n. 2, p. 123-139, 2005.

PUTNAM, R. D.; LEONARDI, R.; NANETTI, R. **Comunidade e democracia: a experiência na Itália moderna**. 3 ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002.

REDE BRASILEIRA DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA. 2011. Disponível em: <<http://www.pmaisl.com.br/>>. Acesso em: 27 abr. 2011.

RICE M. P.; COLARELLI O'CONNOR, G.; PETERS, L. S.; MORONE, J. G. Managing discontinuous innovation. **Research Technology Management**, v. 41, n. 3, p. 52-68, 1998.

RIGBY, D.; WOODHOUSE, P.; YOUNG, T.; BURTON, M. Constructing a farm level indicator of sustainable agricultural practice. **Ecological Economics**, v. 39, n. 3, p. 463-478, 2001.

ROGERS, E. M. **Diffusion of innovations**. 4. ed. New York: The Free Press, 1995.

ROSENBERG, N. **Inside the black box: technology and economics**. London: Cambridge University Press, 1982.

_____. **Tecnologia y economia**. Barcelona: G. Gilli, 1979.

ROSENBLOOM, S. Sustainability and automobility among the elderly: an international assessment. **Transportation**, v. 28, n. 4, p. 375-408, 2001.

ROSENBUSCH, N.; BRINCKMANN, J.; BAUSCH, A. Is innovation always beneficial? A meta-analysis of the relationship between innovation and performance in SMEs. **Journal of Business Venturing**, In Press, 2010.

ROTHWELL, R. Industrial innovation: success, strategy, trends. In: DODGSON, M.; ROTHWELL, R (Eds.) **The handbook of industrial innovation**. Hants. Edward Elgar, 1994.

_____. Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. **R&D Management**, v. 22, n. 3, p. 221-239, 1992.

ROY, M.-J.; BOIRAL, O.; LAGACÉ, D. Environmental commitment and manufacturing excellence: a comparative study within Canadian industry. **Business Strategy and the Environment**, v. 10, n. 5, p. 257-268, 2001.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

_____. **Desenvolvimento numa economia mundial liberalizada e globalizante: um desafio impossível**. Estudos Avançados, São Paulo, Universidade de São Paulo, v. 11, n. 30, 1997.

_____. **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel, 1993.

_____. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SADLER, B. **Environmental assessment in a changing world**: evaluating practice to improve performance. Canadian: Environmental Assessment Agency/International Association for Impact Assessment, 1996.

SANTOS, E. M. A.; SAMPAIO, G. M. M. S.; LEITÃO, R. C.; FACÓ, A. M.; MENEZES, E. A.; SANTAELLA, S. T. Influência do tempo de detenção hidráulica em um sistema UASB seguido de um reator biológico com fungos para tratar efluentes de indústria de castanha de caju. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 11, n. 1, p. 39-45, 2006.

SANTOS, M. F. N.; BATTISTELLE, R. A. G.; HORI, C. Y.; JULIOTI, P. S. Importância da avaliação do ciclo de vida na análise de produtos: possíveis aplicações na construção civil. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, ano 6, n. 2, p. 57-7, 2011.

SCHALTEGGER, S. A framework for ecopreneurship: leading bioneers and environmental managers to ecopreneurship. **Greener Management International**, v. 38, n. 1, p. 45-58, 2002.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo**: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente. Rio de Janeiro: FGV, 1992.

SCHMIDT, J. B.; CALANTONE, R. J. Are really new product development projects harder to shut down? **Journal of Product Innovation Management**. New York, v. 15, n. 2, p. 111-123, 1998.

SCHMOOKLER, J. **Invention and economic growth**. Ed. Harvard University Press, Cambridge, 1966.

SCHOT, J.; GEELS, F. W. Strategic niche management and sustainable innovation journeys: theory, findings, research agenda and policy. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 20, n. 5, p. 537-554, 2008.

SCHUMACKER, R. E.; LOMAX, R. G. **A beginner's guide to structural equation modeling**. New Jersey: Lawrence Erlbaum, 1996.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**. 1. ed. Harvard University Press, Cambridge, 1934.

SEARCY, C.; KARAPETROVIC, S.; MCCARTNEY, D. Designing sustainable development indicators: analysis for a case study. **Measuring Business Excellence**, v. 9, n. 2, p. 33-41, 2005.

SEIFFERT, M. E. B. Environmental impact evaluation using a cooperative model for implementing EMS (ISO 14001) in small and medium-sized enterprises. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 1447-1461, 2008.

SEVERO, E. A.; DORION, E.; OLEA, P. M.; CAMARGO, M. E.; NODARI, C. H.; CRUZ, M. R. Cleaner Production: Cases of the Metal-Mechanic Automotive Cluster of Serra Gaúcha, Brazil. **African Journal of Business Management**, v. 6, p. 10232-10237, 2012.

SHARMA, S.; HENRIQUES, I. Stakeholder influences on sustainability practices in the Canadian forest products industry. **Strategic Management Journal**, v. 26, n. 2, p. 159-180, 1995.

SHARMA, S.; VREDENBERG, H. Proactive corporate environmental strategy and the development of competitively valuable organizational capabilities. **Strategic Management Journal**, v. 19, p. 729-753, 1998.

SHIN, D.; CURTIS, M.; HUISINGH, D.; ZWETSLOOT, G. I. Development of a sustainability policy model for promoting cleaner production: a knowledge integration approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 1823-1837, 2008.

SIKDAR, S. K. Sustainable development and sustainability metrics. **American Institute of Chemical Engineers Journal**, v. 49, n. 8, p. 1928-1932, 2003.

SIMECS – SINDICATO DAS INDÚSTRIAS METALÚRGICAS, MECÂNICAS E DE MATERIAL ELÉTRICO DE CAXIAS DO SUL. Disponível em: <<http://www.simecs.com.br/sindicato/apresentacao.asp>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

_____. Disponível em: <<http://www.simecs.com.br/empresas-do-simecs/resultados-economicos.asp>>. Acesso em: 17 jul. 2012

_____. Disponível em: <<http://www.simecs.com.br/empresas/resultados-economicos/>>. Acesso em: 06 out. 2013.

SIMPSON G.W.; KOTHERS T. The link between corporate social and financial performance: evidence from the banking industry. **Journal of Business Ethics**. Dordrecht, v. 35, n. 2, p. 97-109, 2002.

SINDING, K. Environmental management beyond the boundaries of the firm: definitions and constraints. **Business Strategy and the Environment**, v. 9, n. 2, p. 79-91, 2000.

SIRILLI, G. **Conceptualising and measuring technological innovation**. Lisboa, II Conference on Technology Policy and Innovation, ago. p. 3-5, 1988.

SKARZINSKI, P.; GIBSON, R. **Innovation to the core**. Boston (MA): HBS Press, 2008.

SMITH, E. A.; WISHNIE, M. Conservation and subsistence in small-scale societies. **Annual Review of Anthropology**, v. 29, p. 493-524, 2000.

SONG, X. M.; MONTOYA-WEISS, M. M. Critical development activities for really new versus incremental products. **Journal of Product Innovation Management**, v. 15, n. 4, p. 124-135, 1998.

SOUZA, R. de O. Valoração de ativos intangíveis: seu papel na transferência de tecnologias e na promoção da inovação tecnológica. 2009, 140 p. **Dissertação** (Mestrado em Ciências).

Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos da Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2009.

STARLANDER, J. E. **Industrial symbiosis: a closer look on organizational factors**, a study based on the industrial symbiosis project in landskrona. IIIIEE, Lund University, Sweden, 2003.

STOBAUGH, R. **Innovation and competition: the global management of petrochemical products**. Boston: Havard Business School Press, 1988.

STUART, T. E. Interorganizational alliances and the performance of firms: A study of growth and innovation rates in a high-technology industry. **Strategic Management Journal**, v. 21, n. 8, p. 791-811, 2000.

SWANSON, E. B. Information systems innovation among organizations. **Management Science**, v. 40, n. 9, p. 1069-1092, 1994.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2004.

TACHIZAWA, T.; ANDRADE, R. O. B. **Gestão sócio-ambiental: estratégias na nova era da sustentabilidade**. São Paulo: Campus, 2008.

TEECE, D. J. Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. **Strategic Management Journal**, v. 28, n.13, p. 1319-1350, 2007.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**, v. 18, n. 7, p. 509-533, 1997.

TIDD, J. Innovation management in context: environment, organization and performance. **International Journal of Management Reviews**, v. 3, n. 3, p. 169-183, 2001.

_____. Technological innovation, organizational linkages and strategic degrees of freedom. **Technology Analysis & Strategic Management**, v. 5, n. 4, p. 385-396, 1993.

_____. **Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change**. West Sussex, UK: John Wiley & Sons, 2005.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. **Gestão da inovação**. Porto Alegre: Bookman, 2008.

TREVOR J. ISO 14001: Transition to champion? **Environmental Quality Management**, v.16, p. 11-23, 2007.

UBAY ÇOKGÖR, E.; SÖZEN, S.; ORHON, D.; HENZE, M. Respirometric analysis of activated sludge behaviour-I: assessment of the readily biodegradable substrate. **Water Research**, v. 32, n. 2, p. 461-475, 1998.

UNCSD – UNITED NATIONS CONFERENCE SUSTAINABLE DEVELOPMENT.
Rio+20. Disponível em: <<http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html>>. Acesso em: 05 jul. 2012.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENTAL PROGRAM. 2011. Disponível em:
<<http://www.unep.org/>>. Acesso em: 27 jul. 2011.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION CLIMATE CHANGE.
Disponível em:
<http://unfccc.int/meetings/durban_nov_2011/session/6294/php/view/decisions.php>. Acesso em: 05 de jul. de 2012

UTTERBACK, J. M. **Mastering the dynamics of innovation**. Boston: Harvard Business School Press, 1996.

VALLE, C. E. **Qualidade ambiental: ISO 14.000**. 5. ed. São Paulo: Ed. SENAC São Paulo, 2004.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2007.

VAN BERKEL, R. Evolution and diversification of national cleaner production centers (NCPCs). **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 7, p. 1556-1565, 2010.

VAN MARREWIJK, V. Concepts and definitions of CSR and corporate sustainability: between agency and communion. **Journal of Business Ethics**, New York, v. 44, p. 95-105, 2003.

VAN DE VEN, A. H. Central problems in the management of innovation. **Management Science**, v. 32, n. 5, p. 590-607, 1986.

VAN DE VEN, A. H.; ANGLE, H. L.; POOLE, M. S. **Research on the management of innovation: the Minnesota studies**. New York: Harper & Row, 1989.

VAN DEN BERGH, J. C. J. M.; VERBRUGGEN, H. Spatial sustainability, trade and indicators: an evaluation of the 'ecological footprint'. **Ecological Economics**, v. 29, n. 1, p. 61-72, 1999.

VENKATESH, V.; MORRIS, M. G.; DAVIS, G. B.; DAVIS, F. D. User acceptance of information technology: toward a unified view. **MIS Quarterly: Management Information Systems**, v. 27, n. 3, p. 425-478, 2003.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisas em administração**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, M. M. F.; ZOUAIN, D. M. (org.) **Pesquisa qualitativa em administração**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2006.

VINCENT, L.; BHARADWAJ, S.; CHALLAGALLA, G. Does innovation mediate firm performance?: a meta-analysis of determinants and consequences of organizational innovation. **Atlanta Ga Georgia Institute of Technology**. Working Paper, 2004.

VIOLA, J. E.; LEIS, H. R.; SCHERER-WARREN, I.; GUIVANT, J.S.; VIERIRA, P.F.; KRISEHKE, P. J. **Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania**. São Paulo: Cortez Editora, 1998.

VON HIPPELL, E. **Democratizing innovation**. Boston: MIT Press, 2005.

VON HIPPEL, E.; VON KROGH, G. Open source software and the private-collective innovation model: issues for organization science. **Organization Science**, v. 14, n. 2, p. 209-223, 2003.

ZHANG, B.; BI, J.; YUAN, Z.; GE, J.; LIU, B.; BU, M. Why do firms engage in environmental management? An empirical study in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 16, p. 1036-1045, 2008.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YORK, R.; ROSA, E. A.; DIETZ, T. Footprints on the earth: the environmental consequences of modernity. **American Sociological Review**, v. 68, n. 2, p. 279-300, 2003.

WACKERNAGEL, M.; ONISTO, L. BELLO. P.; LINARES, A. C.; FALFÁN, I. S. L.; GARCIA, J. M.; GUERRERO, A. I. S.; GUERRERO. M. G. S. National natural capital accounting with the ecological footprint concept. **Ecological Economics**, v. 29, n. 3, p. 375-390, 1999.

WALLEY, L.; TAYLOR, D. Opportunists, champions, mavericks? A typology of green entrepreneurs. **Greener management international**, n. 38, p. 31-43, 2002.

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. New York: Oxford University Press, 1987.

WELCH, E.W.; MORI, Y.; AOYAGI-USUI, M. Voluntary adoption of ISO 14001 in Japan: mechanisms, stages and effects. **Business Strategy and the Environment**, v. 11, n. 1, p. 43-62, 2002.

WEST, J. Does appropriability enable or retard open innovation? In: CHESBROUGH, H.; VANHAVERBEKE, W.; WEST, J. (Eds.) **Open innovation: researching a new paradigm**. Oxford University Press, Oxford, 2006.

_____. How open is open enough? Melding proprietary and open source platform strategies. **Research Policy**, v. 32, p. 1259-1285, 2003.

WEST, J.; GALLAGHER, S. Challenges of open innovation: the paradox of firm investment in open-source software. **R&D Management**, v. 36, n. 3, p. 319-331, 2006.

WILKINSON, P. **Measuring and tracking waste**. In: Conference on Preservation and Global Pollution. Washington, D.C, 1991.

WILLARD, B. **The sustainability advantage:** seven business case benefits of a triple bottom line. Gabriola Island, British Columbia, Canada: New Society Publishers, 2002.

_____. **The next sustainability wave:** building boardroom buy-in. Gabriola Island, British Columbia, Canada: New Society Publishers, 2005.

_____. **The sustainability champion's guidebook:** how to transform your company. Gabriola Island, British Columbia, Canada: New Society Publishers, 2009.

WOOLDRIGGE, J. M. **Introdução à econometria:** uma abordagem moderna. São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2006.

APÊNDICE A

PROTOCOLO DE PESQUISA QUALITATIVA

Objetivo Geral:

Analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo desenvolvidas pelas empresas do APLMMA da Serra Gaúcha.

Fontes de Informação:

- a) entrevistas semiestruturadas em profundidade com gestores que possuem relação com a inovação de produto e processo e a sustentabilidade ambiental, nas empresas analisadas;
- b) documentos das empresas interessados a pesquisa: manuais, plano de ações, relatórios, planilhas, contratos, documentos, que se relacionem com a inovação de produto e processo e a sustentabilidade ambiental.
- c) observação direta.

Atividades:

- a) elaborar um roteiro de coleta de dados para as entrevistas semiestruturadas;
- b) agendar as entrevistas;
- c) realizar as entrevistas;
- d) identificar e analisar os documentos da empresa;
- e) transcrever o áudio das entrevistas gravadas;
- f) analisar os dados coletados;
- g) propor sugestões para o questionário quantitativo.

Procedimentos:

Elaborar um roteiro de coleta de dados para entrevista

- a) elaborar o roteiro baseado no referencial teórico desenvolvido;
- b) formular um roteiro semiestruturado, com questões abertas.

Agendar as entrevistas

- a) identificar os possíveis respondentes – gestores responsáveis pelas inovações de produto e processo e pela sustentabilidade ambiental nas empresas;
- b) solicitar à empresa que será estudada autorização para desenvolver a pesquisa mediante a Carta de Apresentação (Anexo I).
- c) entrar em contato via e-mail, por telefone ou pessoalmente com os respondentes a fim de agendar as entrevistas;
- d) agendar as entrevistas no local e horário mais conveniente aos respondentes;
- e) apresentar o objetivo da presente pesquisa.

Realizar as entrevistas

- a) expor ao entrevistado o objetivo da pesquisa;
- b) solicitar autorização para gravar o áudio da entrevista;
- c) fazer anotações a respeito dos principais pontos relatados na entrevista;
- d) fazer uso do roteiro de entrevista semiestruturada em profundidade como guia para a realização da entrevista.
- e) realizar observação direta observando qual a relação das inovações de produto e processo com a sustentabilidade ambiental, quais as práticas ambientais utilizadas, e tudo o que possa corroborar com a pesquisa e evidenciar ou contradizer o que foi declarado nas entrevistas ou mesmo o que foi omitido. Tais observações devem ser anotadas para que possibilitem a triangulação dos dados.

Identificar os documentos pertinentes da empresa

- a) esta atividade deve ocorrer durante a entrevista.

Analisar os dados coletados

- a) transcrever o áudio das entrevista gravadas;
- b) analisar os dados e as anotações a partir da análise de conteúdo, por meio das categorias *a priori* embasadas no referencial teórico e objetivos da pesquisa;
- c) redigir relatórios da entrevistas;
- d) elaborar relatórios das entrevista para as empresas analisadas.

Propor sugestões para o questionário quantitativo

- a) analisar os atributos relevantes inerentes às categorias de inovação de produto e processo e à sustentabilidade ambiental, coletados nas entrevistas semiestruturadas em profundidade, o qual poderá agregar ou excluir novos elementos no instrumento de coleta da pesquisa quantitativa.

Instrumento de coleta de dados:

A seguir, inicia-se a investigação, com as respostas sendo interpretadas conforme as práticas e procedimentos utilizados. Para tanto, elaborou-se um quadro explicativo com os objetivos específicos e as perguntas correspondentes.

Objetivo Específico	Perguntas
Objetivo Específico 1: Identificar os tipos e modelos de inovações, em produtos e processos, desenvolvidos pelas empresas.	Utilizar-se-á as perguntas 01 a 11 e 2.5 para caracterizar a empresa e o entrevistado. As questões 2 a 2.4 identificam nas inovações de produto as tipologia de inovação radical, incremental e <i>really new</i> e os modelos de inovação (aberta e fechada). As questões 3 a 3.4 identificam nas inovações de processo os tipos (novo para a empresa e novo para o setor) e modelos de inovação (aberta e fechada).
Objetivo Específico 2: identificar as práticas ambientais, utilizadas nas inovações de produto e processo desenvolvidas.	Utilizar-se-á as perguntas 2.7 e 3.6 para identificar as práticas ambientais que compõe a sustentabilidade ambiental e que são utilizadas nas inovações de produto e processo.
Objetivo Específico 3: classificar o ambientalismo das empresas, a partir da sustentabilidade ambiental desenvolvida na gestão organizacional.	Utilizar-se-á as perguntas 4 a 4.2 para caracterizar o entrevistado da área ambiental. As perguntas 5 a 5.6 e 5.16 serão utilizadas para classificar o ambientalismo da empresa. O entrevistado será questionado a respeito das políticas de sustentabilidade ambiental adotadas. Também será questionado como é percebida e trabalhada a questão ambiental pelo fundador/ <i>Chairman</i> /CEO da empresa. Já as perguntas 5.14 e 5.15 verificam os percentuais do faturamento referentes a gastos e investimentos na proteção ambiental.
Objetivo Específico 4: verificar as contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial.	Utilizar-se-á as perguntas 5.7 a 5.13 para verificar as contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial, bem como o tipo de tratamento e disposição final dos resíduos gerados, a existência de técnicas de reciclagem, e a reutilização de efluentes.
Objetivo Específico 5: averiguar as contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental.	Utilizar-se-á as perguntas 2.6, 3.5, 5.17 e 5.18 para verificar as contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental da empresa.

Quadro explicativo dos objetivos específicos versus as perguntas

Fonte: Elaboração própria (2013)

APÊNDICE B

PROPOSTA DE PESQUISA QUANTITATIVA

Etapas da pesquisa:

- a) enviar os questionários eletronicamente (*Google docs*), por contato telefônico e visitais pessoais;
- c) transcrever os questionários válidos em uma tabela *Excel*, facilitando a análise e interpretação dos dados;
- d) concluir dos dados quantitativos por meio de estatística descritiva e do *software* SPSS 20.0 para *Windows*®.

INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

Para descrever os objetivos da pesquisa quantitativa elaboraram-se dois quadros explicativos, um quadro exibe a caracterização da empresa e do entrevistado versus as questões de pesquisa, já o outro apresenta os objetivos específicos versus as questões correspondentes, o referido constructo, suas características, o tipo de variável utilizada, assim como as bibliografias que corroboram para a temática pesquisada.

Caracterização da Empresa e do Entrevistado				
Objetivo	Características	Variável	Questões	Técnica de análise
Caraterização da empresa	Nome da empresa Setor de atuação Principais produtos e/ou serviço Quantidade de funcionários Percentual do faturamento investido em PD&I Percentual do faturamento proveniente de novos produtos	Nominal – questões abertas	1; 2; 3; 4; 11; 12 e 13	Estatística descritiva
Caraterização da empresa	Unidade da empresa Capital social	Nominal – escala binária	5 e 6	
Caraterização da empresa	Porte da empresa	Nominal – quatro categorias com única escolha	7	
Caracterização do entrevistado	Cargo Tempo de atuação na empresa	Nominal – questões abertas	8 e 9	
Caracterização do entrevistado	Escolaridade	Nominal – oito categorias com única escolha	10	

Quadro explicativo da caracterização da empresa e do entrevistado versus as questões de pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2012)

Objetivo	Construto	Características	Variável	Questões	Técnica de análise	Autores
Identificar os tipos e modelos de inovações, em produtos e processos, desenvolvidas pelas empresas	Inovação de produto	Inovação no mercado em que atua Inovação no mercado mundial Nova tecnologia para o mundo (radical, incremental, <i>really new</i>)	Nominal – escala binária	14; 15 e 16	Estatística descritiva	Adaptado de Garcia e Calantone (2002)
		Quantidade de inovação de produto	Nominal – questão aberta	17		Adaptado de PINTEC (2010)
		Mercados comercializados	Nominal – escala binária e questão aberta	18		
		Contribuição e participação de agentes internos e externos (Modelo de inovação aberta e fechada)	Nominal – três categorias com única escolha	19		
		Impactos da inovação de produto para	Escala ordinal –	23a e 23b		

		a empresa	<i>Likert</i> de 5 pontos, com a opção de sem condições de opinar			
	Inovação de processo	Introdução de inovação de processo Novo para o setor Aperfeiçoado	Nominal – escala binária	24 e 26	Estatística descritiva	Adaptado de PINTEC (2010)
		Quantidade de inovação de processo	Nominal – questão aberta	25		
		Contribuição e participação de agentes internos e externos (Modelo de inovação aberta e fechada)	Nominal – três categorias com única escolha	27		
		Impactos da inovação de processo para a empresa	Escala ordinal – <i>Likert</i> de 5 pontos, com a opção de sem condições de opinar	31a, 31b, 31c e 31 d		
Identificar as práticas ambientais, utilizadas nas inovações de produto e processo	Inovação de produto e sustentabilidade ambiental	Práticas ambientais utilizadas na inovação de produto	Nominal – sete categorias com múltipla escolha	21	Estatística descritiva	Adaptado de DJSI (2011) e GRI (2012)
	Inovação de processo e sustentabilidade ambiental	Práticas ambientais utilizadas na inovação de processo	Nominal – sete categorias com múltipla escolha	29		Adaptado de DJSI (2011) e GRI (2012)
Classificar o ambientalismo das empresas, a partir da sustentabilidade ambiental desenvolvida na gestão organizacional	Ambientalismo empresarial	Políticas de sustentabilidade ambiental Certificação ISO 14001 Departamento ambiental Sustentabilidade como estratégia competitiva	Nominal – escala binária	32; 33 e 35	Estatística descritiva	Adaptado do Instituto Ethos (2011), DJSI (2011) e GRI (2012)
		Ambientalismo empresarial	Nominal – cinco categorias com única escolha	34		Adaptado de Hoffman (2001), Gonçalves-Dias (2009) e Willard (2005)

		Percentual de gastos e investimentos ambientais	Nominal – questão aberta	39		Adaptado de Instituto Ethos (2011) e GRI (2012)
		Métodos de tratamento e disposição final dos resíduos	Nominal – oito categorias com múltipla escolha	38		Adaptado de GRI (2012)
Verificar as contribuições das práticas ambientais para o ambientalismo empresarial	Práticas ambientais e ambientalismo empresarial	Ambientalismo empresarial – comprometimento do CEO com a sustentabilidade ambiental	Escala ordinal – Likert de 5 pontos, com a opção de sem condições de opinar	36	Análise fatorial; Regressão linear múltipla	Adaptado de Willard (2005)
		Contribuição das práticas ambientais para a sustentabilidade ambiental da empresa	Escala ordinal – Likert de 5 pontos, com a opção de sem condições de opinar	37a; 37b; 37c; 37d; 37e; e, 37f		Adaptado de PINTEC (2010) e Instituto Ethos (2011)
Averiguar as contribuições das inovações de produto e processo para a sustentabilidade ambiental	Inovação de produto e sustentabilidade ambiental	Contribuição da inovação de produto para a sustentabilidade ambiental da empresa	Escala ordinal – Likert de 5 pontos, com a opção de sem condições de opinar	20a; 20b; 20c; 20d; 20e; e, 22	Análise fatorial; Regressão linear múltipla	Adaptado de PINTEC (2010)
	Inovação de processo e sustentabilidade ambiental	Contribuição da inovação de processo para a sustentabilidade ambiental da empresa	Escala ordinal – Likert de 5 pontos, com a opção de sem condições de opinar	28a; 28b; 28c; 28d; 28e; e, 30		

Quadro explicativo dos objetivos específicos versus as questões relacionadas

Fonte: Elaboração própria (2013)

APÊNDICE C

ROTEIRO PARA ENTREVISTA QUALITATIVA

INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO



Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a importância da sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo desenvolvidas pelas empresas do Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo (APLMMA) da Serra Gaúcha.

Muito obrigada pela participação!

I) CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA E DO ENTREVISTADO

- 1) Nome da empresa:
- 2) Localização da empresa:
- 3) Atividade da empresa (principais produtos e/ou serviços):
- 4) A unidade da empresa é Matriz ou Filial?
() Matriz () Filial
- 5) Origem do capital social da empresa:
() Nacional () Multinacional
- 6) Cargo do entrevistado e tempo de atuação na empresa:
- 7) Quantidade de funcionários da Unidade:
- 8) Qual o faturamento no ano de 2011 e previsão para 2012 da unidade?
- 9) Qual percentual de faturamento desta unidade provém de comércio internacional?
- 10) Qual percentual do faturamento de 2011 foi investido em desenvolvimento, pesquisa, projetos?
- 11) Quanto (em %) do valor investido em desenvolvimento é alocado para novos produtos?

II) INOVAÇÃO DE PRODUTO (BEM OU SERVIÇO)

INOVAÇÃO DE PRODUTO (BEM OU SERVIÇO)

Introdução de um produto novo ou significativamente melhorado no que diz respeito as suas características ou usos previstos dos produtos previamente produzidos pela empresa (MANUAL DE OSLO, 2005⁵).

2) A empresa introduziu no mercado alguma **Inovação de Produto (bem ou serviço)** de 2010 até a presente data?

a) Sim

b) Não

Se “a”, passar para questão 2.1.

2.1) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu produto novo ou aperfeiçoado no MERCADO em que ela atua? Se sim, quais?

2.2) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu produto novo para o MERCADO MUNDIAL? Se sim, quais?

2.3) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu produto novo, com uma NOVA TECNOLOGIA para o MUNDO? Se sim, quais?

2.4) Como ocorre o processo de inovação de produto (bem ou serviço) na empresa, com a contribuição e participação de agentes internos e externos à empresa?

2.5) Os novos produtos (bem ou serviços) são comercializados em quais mercados (Brasil e outros países)?

2.6) Quais as contribuições das inovações de produtos (bem ou serviços) com relação aos aspectos financeiros (custos, aumento de receita, e outros) e ambientais (emissão de resíduos, diminuição de matéria-prima e/ou energia, entre outros)?

2.7) Quais as práticas ambientais utilizadas nas inovações de produto (bem ou serviço)?

III) INOVAÇÃO DE PROCESSO

INOVAÇÃO DE PROCESSO

Processo novo ou substancialmente aprimorado envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, de métodos para oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, em atividades de suporte à produção (MANUAL DE OSLO, 2005).

3) A empresa introduziu no mercado alguma **Inovação de Processo** de 2010 até a presente data?

a) Sim

⁵ MANUAL DE OSLO. **The measurement of scientific and technological activities**. 2005.

b) Não

Se “a”, passar para questão 3.1.

- 3.1) Quais foram as inovações de Processo introduzidas na empresa?
- 3.2) Das inovações de processo quais são novas para a empresa e para o mercado?
- 3.3) Das inovações de processo quais são novas para a empresa e conhecidas pelo mercado?
- 3.4) Como ocorre a inovação nos processos na empresa, considerando a contribuição e participação de agentes internos e externos à empresa?
- 3.5) Quais as contribuições das inovações de processo com relação aos aspectos financeiros (custos, aumento de receita, e outros) e ambientais (emissão de resíduos, diminuição de matéria-prima e/ou energia, entre outros)?
- 3.6) Quais as práticas ambientais utilizadas nas inovações de processos?

APÊNDICE D

ROTEIRO PARA ENTREVISTA QUALITATIVA

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL



Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo desenvolvidas pelas empresas do Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo (APLMMA) da Serra Gaúcha.

Muito obrigada pela participação!

IV) CARACTERIZAÇÃO DO ENTREVISTADO

4) Cargo do entrevistado:

4.1) Tempo de atuação na empresa:

4.2) Formação acadêmica:

V) SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

Visa minimizar os impactos ambientais pelo uso de recursos naturais e pelas emissões poluentes, prima pela qualidade de vida da população e pela redução dos riscos para o meio ambiente (BARBIERI, et al., 2010⁶; GRI, 2011⁷).

5) A empresa possui políticas que visam a **Sustentabilidade Ambiental**?

a) Sim

b) Não

Se “a”, passar para questão 5.1.

⁶ BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. V. Inovação e sustentabilidade: modelos e proposições. *RAE*, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr/jun 2010.

⁷ GRI – GLOBAL REPORTING INITIATIVE. *Sustainability reporting, 2011*. Disponível em: <<https://www.globalreporting.org/information/sustainability-reporting/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

- 5.1) Quais as políticas de sustentabilidade ambiental adotadas pela empresa (formalizadas e não-formalizadas)?
- 5.2) Nos processos operacionais, onde são gerados resíduos e consumidos recursos, como a empresa trata estas questões, sob a ótica ambiental?
- 5.3) Como está organizado a área ambiental na empresa (departamentos especiais)? Exemplifique com evidências.
- 5.4) A empresa utiliza a sustentabilidade ambiental como uma estratégia competitiva? Se sim, como?
- 5.5) Na sua opinião, como é percebida e trabalhada a questão ambiental pelo fundador/*Chairman*/CEO da empresa?
- 5.6) Quais as práticas ambientais que a empresa tem implementado (SGR, ETE, SGA, ACV, P+L, EI)?
- 5.7) Quais os benefícios ocasionados pelas práticas ambientais? Exemplifique com evidências.
- 5.8) Qual a quantidade de água consumida em 2010/2011 (histórico das contas, registros)?
- 5.9) Qual a quantidade de resíduos gerados em 2010 (tipos, histórico de registros)?
- 5.10) Qual foi o tratamento e a disposição final dos resíduos gerados (histórico de registros)?
- 5.11) A empresa recicla ou reutiliza resíduos? Se sim, quais e qual a quantidade (% , histórico de registros)?
- 5.12) A empresa reutiliza efluentes? Se sim, qual a quantidade (% , histórico de registros)?
- 5.13) A empresa possui certificações ambientais? Se sim, quais?
- 5.14) Qual o percentual (%) do faturamento de 2010/2011 foi gasto (custos) com a proteção ambiental?
- 5.15) Qual o percentual (%) do faturamento de 2010/2011 foi investido (ativo imobilizado) na proteção ambiental?
- 5.16) A empresa faz treinamentos e capacitação dos colaboradores no que tange as práticas ambientais utilizadas pela organização? Se sim, como e quando?
- 5.17) Em que aspectos as inovações (produto e processo) estão relacionadas com a sustentabilidade ambiental?
- 5.18) Qual a importância da sustentabilidade ambiental quando é desenvolvido um novo produto ou processo?

APÊNDICE E

QUESTIONÁRIO

INOVAÇÃO DE PRODUTO E PROCESSO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL



Prezado (a) Senhor (a):

Esta pesquisa tem como objetivo analisar a sustentabilidade ambiental nas inovações de produto e processo desenvolvidas pelas empresas do Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo (APLMMA) da Serra Gaúcha.

Muito obrigada pela participação!

Obs: Todas as questões devem ser respondidas.

PESQUISA – Perfil

1) Nome da empresa: _____

2) Setor de atuação da empresa: _____

3) Principais produtos e/ou serviços: _____

4) Ano de fundação da empresa: _____

5) A unidade da empresa é Matriz ou Filial?

Matriz Filial

6) Origem do capital social da empresa:

Nacional Multinacional

7) A Empresa onde você trabalha pode ser considerada, como uma empresa de (marque apenas uma alternativa):

- 1) Microempresa – Receita bruta anual igual ou inferior a R\$360.000,00
- 2) Empresa de Pequeno Porte – Receita bruta anual superior a R\$360.000,00 e igual ou inferior a R\$3.600.000,00
- 3) Empresa de Médio Porte – Receita bruta anual superior a R\$3.600.000,00 e igual ou inferior a R\$300.000.000,00
- 4) Empresa de Grande Porte – Receita bruta anual superior a R\$300.000.000,00

8) Cargo do respondente: _____

9) Tempo de atuação na empresa: _____

10) Escolaridade:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Fundamental incompleto | <input type="checkbox"/> 2 Fundamental completo |
| <input type="checkbox"/> 3 Ensino médio incompleto | <input type="checkbox"/> 4 Ensino médio completo |
| <input type="checkbox"/> 5 Superior incompleto | <input type="checkbox"/> 6 Superior completo |
| <input type="checkbox"/> 7 Pós-graduação incompleto | <input type="checkbox"/> 8 Pós-graduação completo |

11) Quantidade de funcionários da Unidade: _____

12) Qual percentual do faturamento de 2011 foi investido em desenvolvimento, pesquisa e inovação? _____ %

13) Qual o percentual do faturamento de 2011 é proveniente de novos produtos (bem ou serviço)? _____ %

PESQUISA – Inovação de Produto (bem ou serviço): introdução de um produto novo ou significativamente melhorado no que diz respeito as suas características ou usos previstos dos produtos previamente produzidos pela empresa (MANUAL DE OSLO, 2005).

14) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu produto novo ou aperfeiçoado no MERCADO em que ela atua (marque apenas uma alternativa)? Caso negativo vá para a questão número 24.

- 1 Sim 2 Não

15) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu produto novo para o MERCADO MUNDIAL (marque apenas uma alternativa)?

- 1 Sim 2 Não

16) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu produto novo, com uma NOVA TECNOLOGIA para o MUNDO (marque apenas uma alternativa)?

- 1 Sim 2 Não

17) Entre 2010 e 2011, quantas inovações de produto foram introduzidas pela empresa no mercado onde atua (responda em números)?

a) Quantidade em 2010: _____

b) Quantidade em 2011: _____

18) Entre 2010 e 2011, os novos produtos foram comercializados em quais mercados (pode ser escolhida mais de uma alternativa):

- 1 Brasil 2 Outros Países, Quais? _____

19) Entre 2010 e 2011, a inovação de produto na empresa, ocorreu com a contribuição e participação de agentes (marque apenas uma alternativa):

- 1 Internos 2 Externos 3 Internos e Externos

20) As inovações de produto contribuem para a sustentabilidade ambiental da empresa (em cada item, marque apenas uma alternativa).

a) As inovações de produto diminuíram a emissão de resíduos.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

b) As inovações de produto diminuíram o consumo de matéria-prima.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

c) As inovações de produto diminuíram o consumo de energia.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

d) As inovações de produto diminuíram o consumo de água.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

e) As inovações de produto permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

21) Nas inovações de produto utiliza-se as seguintes práticas ambientais (pode ser escolhida mais de uma alternativa):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 tratamento de efluentes | <input type="checkbox"/> 2 segregação de resíduos |
| <input type="checkbox"/> 3 sistema de gestão ambiental | <input type="checkbox"/> 4 produção mais limpa |
| <input type="checkbox"/> 5 reciclagem | <input type="checkbox"/> 6 simbiose ambiental |
| <input type="checkbox"/> 7 não utiliza nenhuma prática ambiental | |

22) A empresa tem como premissa a sustentabilidade ambiental no desenvolvimento de novos produtos (marque apenas uma alternativa).

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

23) Indique os impactos das inovações de produto, implementadas durante o período entre 2010 e 2011, na empresa (em cada item, marque apenas uma alternativa).

a) As inovações de produto melhoraram a qualidade dos bens ou serviços.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

b) As inovações de produto ampliaram a gama de bens ou serviços ofertados.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

PESQUISA – Inovação de Processo (método de produção de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado): métodos para oferta de serviços ou para manuseio e entrega de produtos novos ou substancialmente aprimorados, como também de equipamentos novos ou significativamente aperfeiçoados em atividades de suporte à produção (MANUAL DE OSLO, 2005).

24) Entre 2010 e 2011, a empresa introduziu método de fabricação ou de produção de bens ou serviços novo ou significativamente aperfeiçoado (marque apenas uma alternativa)? Caso negativo vá para a questão número 33.

1 Sim 2 Não

25) Entre 2010 e 2011, quantas inovações de processo foram introduzidas na empresa (responda em números)?

a) Quantidade em 2010: _____
b) Quantidade em 2011: _____

26) Pelo menos uma inovação de processo introduzida por sua empresa entre 2010 e 2011, era nova para o setor no Brasil (marque apenas uma alternativa)?

- 1 Sim 2 Não

27) Entre 2010 e 2011, a inovação de processo na empresa, ocorreu com a contribuição e participação de agentes (marque apenas uma alternativa):

- 1 Internos 2 Externos 3 Internos e Externos

28) As inovações de processo contribuem para a sustentabilidade ambiental da empresa (em cada item, marque apenas uma alternativa).

a) As inovações de processo diminuíram a emissão de resíduos.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

b) As inovações de processo diminuíram o consumo de matéria-prima.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

c) As inovações de processo diminuíram o consumo de energia.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

d) As inovações de processo diminuíram o consumo de água.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

e) As inovações de processo permitiram reduzir o impacto sobre o meio ambiente.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

29) Nas inovações de processo utiliza-se as seguintes práticas ambientais (pode ser escolhida mais de uma alternativa):

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 tratamento de efluentes | <input type="checkbox"/> 2 segregação de resíduos |
| <input type="checkbox"/> 3 sistema de gestão ambiental | <input type="checkbox"/> 4 produção mais limpa |
| <input type="checkbox"/> 5 reciclagem | <input type="checkbox"/> 6 simbiose ambiental |
| <input type="checkbox"/> 7 não utiliza nenhuma prática ambiental | |

30) A empresa tem como premissa a sustentabilidade ambiental no desenvolvimento de novos processos (marque apenas uma alternativa).

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

31) Indique os impactos das inovações de processo, implementadas durante o período entre 2010 e 2011, na empresa (em cada item, marque apenas uma alternativa).

a) As inovações de processo aumentaram a capacidade de produção ou de prestação de serviços.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

b) As inovações de processo aumentaram a flexibilidade da produção ou da prestação de serviços.

- | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Discordo
Totalmente | Discordo
Parcialmente | Nem Concordo
Nem Discordo | Concordo
Parcialmente | Concordo
Totalmente | Sem Condições
de Opinar |
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 9 |

c) As inovações de processo reduziram os custos de produção ou dos serviços prestados.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

d) As inovações de processo permitiram controlar aspectos ligados à saúde e segurança.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

PESQUISA – Sustentabilidade ambiental: visa minimizar os impactos ambientais pelo uso de recursos naturais e pelas emissões poluentes, prima pela qualidade de vida da população e pela redução dos riscos para o meio ambiente (BARBIERI, et al., 2010; GRI, 2011).

32) A empresa possui políticas que visam a Sustentabilidade Ambiental (marque apenas uma alternativa)?

1 Sim 2 Não

33) A empresa possui certificação ISO 14001 (marque apenas uma alternativa)?

1 Sim 2 Não

34) Nos processos operacionais, onde são gerados resíduos e consumidos recursos, como a gestão organizacional da empresa trata a sustentabilidade ambiental (marque apenas uma alternativa)?

<input type="checkbox"/> 1 Aspectos Internos	<input type="checkbox"/> 2 Cumprimento da legislação
<input type="checkbox"/> 3 Responsabilidade Social	<input type="checkbox"/> 4 Estratégia de negócio
<input type="checkbox"/> 5 Parte da visão do Fundador/ CEO	

35) A empresa possui departamentos especiais para tratar das questões ambientais (marque apenas uma alternativa)?

1 Sim 2 Não

36) O fundador/CEO da empresa percebe e trabalhada a sustentabilidade ambiental como compromisso do bem-estar dos indivíduos, da empresa, da sociedade e do meio ambiente (marque apenas uma alternativa).

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

37) Entre 2010 e 2011, na empresa, as práticas ambientais ocasionaram redução de (em cada item, marque apenas uma alternativa):

a) As práticas ambientais ocasionaram a redução de matéria-prima.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

b) As práticas ambientais ocasionaram a redução do consumo de energia.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

c) As práticas ambientais ocasionaram a redução do consumo de água.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

d) As práticas ambientais ocasionaram a redução dos resíduos sólidos.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

e) As práticas ambientais ocasionaram a redução dos efluentes.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

f) As práticas ambientais ocasionaram a redução das emissões atmosféricas.

Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente	Sem Condições de Opinar
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 9

38) Em 2011, qual foi o tratamento e a disposição final destinada aos resíduos gerados na sua empresa (pode ser escolhida mais de uma alternativa):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1 reciclagem externa/interna | <input type="checkbox"/> 2 compostagem |
| <input type="checkbox"/> 3 co-processamento | <input type="checkbox"/> 4 aterro sanitário |
| <input type="checkbox"/> 5 reprocessamento externo | <input type="checkbox"/> 6 incineração |
| <input type="checkbox"/> 7 descontaminação | <input type="checkbox"/> 8 outros |

39) Qual percentual (%) do faturamento de 2011 foi gasto (custos) e investido (ativo imobilizado) com a proteção ambiental (responda em percentual)? _____%

ANEXO I

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Caxias do Sul, dia, mês e ano

A EMPRESA

A Universidade de Caxias do Sul (UCS), por meio de seu Programa de Pós-Graduação em Administração, vem por meio de esta apresentar-lhe a Doutoranda do curso de Administração que está pesquisando o Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo (APLMMA) da Serra Gaúcha:

Nome: Eliana Andréa Severo

Projeto de Tese de Doutorado: Inovação e Sustentabilidade Ambiental nas Empresas do Arranjo Produtivo Local Metalmeccânico Automotivo da Serra Gaúcha

Telefone: 3218-2011

e-mail: elianasevero2@hotmail.com

Temos a intenção de contar com a sua colaboração na realização do projeto citado, o qual visa ao aprofundamento dos conhecimentos sobre o objeto de estudo, de forma científica.

Informamos ainda a *home page* do PPGA/UCS, onde constam informações a respeito do curso, bem como é possível acessar os Currículos Lattes dos pesquisadores:

<http://www.ucs.br/ucs/posgraduacao/strictosensu/administracao/capa/apresentacao>

Solicitamos sua especial atenção no sentido de disponibilizar informações para que possamos analisar a Inovação e a Sustentabilidade Ambiental nas Empresas do APLMMA da Serra Gaúcha, bem como esperamos contar com sua experiência para a realização da entrevista. A entrevista será simples, assemelhando-se a uma conversa, em que serão perguntadas questões relacionadas às inovações de produto e processo, bem como as práticas de gerenciamento ambiental adotadas na empresa.

Em breve o Sr. (a) será contatado pela aluna para o agendamento da entrevista, então reforçamos a importância de sua contribuição neste processo de construção de conhecimento. Se for de seu interesse, os resultados do processo serão colocados à sua disposição após compilação e análise do material coletado.

Mais informações podem ser obtidas diretamente com a aluna.

Sem mais, cordialmente

Prof. Dr. Eric Dorion
Orientador do Projeto de Pesquisa